

Letter

Letter  
no. 15 vol. 11

pts  
9/1/95



QL

3742

L47

Invert. Zool.

Von Verfasser

# I.

## **Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien.**

Von

Robert J.

**R. v. Lendenfeld.**, *edler von Lendenmayer*  
reichsräth von

Mit Tafel XXVI—XL.

### **Vorwort.**

Unsere Kenntnis der Physiologie der Spongien ist eine recht ungenügende, und es schien mir daher vortheilhaft, experimentelle Untersuchungen hierüber anzustellen. Eine solche Arbeit versprach nicht nur neues Licht über die Lebensverhältnisse der Spongien selbst zu verbreiten, sondern auch die Erkenntnis von Funktionen zu fördern, welche allgemein verbreitet sind, denn es ist die Organisation der Spongien eine sehr einfache, und sie bieten uns desshalb ein Objekt dar, an welchem allgemein verbreitete Vorgänge besonders leicht verfolgt werden können.

Ehe ich eingehe auf die Beschreibung der Versuche, die ich angestellt, und der Resultate, die ich erlangt habe, sei es mir gestattet einige Bemerkungen über den Fortgang dieser Arbeit zu machen, besonders um auf die Unterstützungen hinweisen zu können, welche mich in den Stand gesetzt haben, diese Arbeit in der vorliegenden Form zu vollenden.

Als ich vor sieben Jahren mit dem Studium der Aplysilliden der Südküste von Australien beschäftigt war, machte ich einige Fütterungsversuche an Spongien<sup>1</sup>, und die erlangten Resultate, eben so wie die Widersprüche der spärlichen Angaben über Nahrungsaufnahme der Spongien in der Litteratur bewogen mich, meine Aufmerksamkeit diesem Gegenstande zuzuwenden. Obwohl ich mich während meines fünfjährigen Aufenthaltes an den australischen Küsten viel mit Spongien beschäftigte,

<sup>1</sup> R. v. LENDENFELD, Über Coelenteraten der Südsee. II. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXVIII. p. 251.



so wollte ich doch zur Erforschung ihrer physiologischen Funktionen keine ausgedehnteren Versuchsreihen anstellen, da sich die unbekannte Fauna eines fremden Landes zu einem solchen Zwecke wenig eignet, und ich überdies mit morphologischen und systematischen Arbeiten vollauf beschäftigt war.

Nach meiner Rückkehr nahm die Ausarbeitung meiner Sammlungen die Zeit bis Ende 1887 in Anspruch, und erst zu Anfang des vorigen Jahres konnte ich mich daran machen meine älteren Notizen zusammenzustellen und zusammenhängende Reihen von Versuchen über die Physiologie der Spongien anzustellen.

Professor L. VON GRAFF war so freundlich mir einen Arbeitsplatz im zoologischen Institut der Universität Graz einzuräumen. Längere Zeit hindurch ließ er lebende Spongien aus Triest für mich kommen. Im Frühling bewilligte mir die österreichische Regierung eine Subvention, und Hofrath C. VON CLAUS stellte mir einen Arbeitsplatz an der zoologischen Station in Triest zur Verfügung. Im Sommer erhielt ich eine bedeutende Subvention von der königlich preußischen Akademie der Wissenschaften, und diese hat mich in den Stand gesetzt meine physiologischen Untersuchungen in ausgedehnterem Maße fortzusetzen und sie zu vollenden. Die Schnittserien wurden im zoologischen Institut der Universität Graz angefertigt. Bei dieser Arbeit half mir meine Frau.

Möge die Mühe, die ich auf die Arbeit verwendet habe, ein Ausdruck des Dankes sein für die Unterstützung, die mir zu Theil geworden.

Zuerst stellte ich eine Reihe von Fütterungsversuchen mit Karmin, Stärke und Milch an. Diese Substanzen wurden in geringen Quantitäten in das Meerwasser eingetragen und die Mischung dann durch einen konstanten Luftstrom in Bewegung erhalten. Frische lebendige Spongien — kleine Exemplare, oder Theile größerer — wurden in diese Mischungen gebracht und nach einer Zeit von  $1\frac{1}{2}$  bis 36 Stunden der Mischung entnommen und entweder gleich gehärtet und konservirt, oder in reines Meerwasser gesetzt und erst nach einer Zeit von  $2\frac{1}{2}$  bis 72 Stunden getödtet. Die mit Karmin gefütterten Schwämme wurden in Alkohol eingelegt, ohne vorübergehende Behandlung mit anderen Reagentien. Die Stärkeexemplare wurden zum Theil mit Jod, und die Milchexemplare mit Osmiumsäure behandelt, und erst dann in Alkohol gehärtet. Die gefütterten Exemplare zerlegte ich in Schnittserien und konnte durch Vergleichung derselben die Aufnahme der erwähnten Substanzen und ihren Weg im Schwammkörper verfolgen.

Nachdem ich über diese Punkte im Reinen war, wandte ich mich der Untersuchung der Wirkung von Giften auf die Spongien zu. Die Experimente wurden in folgender Weise ausgeführt: Ich legte frische

lebenskräftige Spongien in vergiftetes Karminwasser oder vergiftete sie zuerst und brachte sie hernach in frisches oder vergiftetes Karminwasser. In einzelnen Fällen wurde auch Stärkewasser benutzt. Ich experimentirte mit Morphin, Strychnin, Digitalin, Veratrin, Curare und Cocain in Stärken von 1:15 000 bis 1:100 und ließ diese Gifte meist  $\frac{1}{4}$  bis 5 Stunden lang einwirken. Aus der Gestalt und dem Dilationsgrad der Theile des Kanalsystems, der Form der Zellen und den Eigenthümlichkeiten der Karminvertheilung in den vergifteten Spongien, kann man auf die Wirkung der Gifte schließen. Einige Schwämme wurden nur 5 Minuten einer starken Gifflösung ausgesetzt und dann in Osmiumsäure gehärtet. Zugleich wurden zur Kontrolle Theile der zu vergiftenden Exemplare eben so gehärtet wie die vergifteten.

Sämmtliche Exemplare wurden in Alkohol absolutus gehärtet, mit Terpentin behandelt, in Paraffin gebettet, und dann am Mikrotom in Serien, abwechselnd dicker und recht feiner Schnitte zerlegt. Die im Folgenden mitgetheilten Resultate ergeben sich aus dem Studium dieser Schnittserien.

Die Figuren habe ich sämmtlich mit dem Abbé'schen Apparat gezeichnet, und sie sind vollkommen genaue — realistische — Darstellungen bestimmter Präparate.

Im Folgenden will ich zunächst alle Versuche beschreiben und aufzählen, die Wirkung der Fütterung und Vergiftungen für sich besprechen, und dann auf die Betrachtung der Resultate eingehen. Die einzelnen Abschnitte des synthetischen Theiles sind von tabellarischen Übersichten begleitet.

Schloss Neudorf bei Wildon (Steiermark), 4. Juni 1889.

## A. Analytischer Theil.

### 1. Fütterungsversuche.

#### 1) Fütterungsversuche mit Karmin.

Fein zerriebener Karmin wurde mit Meerwasser in solchem Verhältnis gemischt, dass eine weinrothe Flüssigkeit entstand. Diese Mischung wird im Folgenden kurzweg Karminwasser genannt. Ein konstanter Luftstrom erhielt das Wasser in Bewegung und verhinderte die Absetzung des Karmins. Die Versuche wurden bei 15—18° C. ausgeführt.

Intakte, kleine Exemplare, oder Theilstücke größerer wurden, nachdem ihre Lebenskräftigkeit nachgewiesen war, in das Karminwasser gebracht und  $4\frac{1}{2}$ —17 Stunden in demselben belassen, dann abgespült und entweder direkt in Alkohol absolutus eingelegt, oder

aber in ein größeres Aquarium mit reinem Meerwasser gesetzt und erst nach weiteren 17—72 Stunden in Alkohol getötet.

Folgende Versuche wurden mit Karmin angestellt:

1. Serie. Aus dem Karminwasser direkt in Alkohol absolutus.

- a)  $1\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser.
  - $\alpha$ ) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (4)
- b)  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser.
  - $\alpha$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (2)
  - $\beta$ ) *Euspongia irregularis* var. *mollior* . . . . . (3)
- c)  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser.
  - $\alpha$ ) *Aplysilla sulphurea* . . . . . (4)
  - $\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (5)
  - $\gamma$ ) *Myxilla rosacea* . . . . . (6)
  - $\delta$ ) *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* . . . . . (7)
- d) 10 Stunden in Karminwasser.
  - $\alpha$ ) *Ascetta primordialis* . . . . . (8)
  - $\beta$ ) *Ascandra Lieberkuehnii* . . . . . (9)
  - $\gamma$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (10)
  - $\delta$ ) *Aplysilla sulphurea* . . . . . (11)
  - $\epsilon$ ) *Erylus discophorus* . . . . . (12)
  - $\zeta$ ) *Oscarella lobularis* . . . . . (13)
  - $\eta$ ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (14)
  - $\theta$ ) *Reniera aquaeductus* . . . . . (15)
  - $\iota$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (16)
- e) 17 Stunden in Karminwasser.
  - $\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (17)

2. Serie. Aus dem Karminwasser zuerst in reines Meerwasser und hernach in Alkohol absolutus.

- f) 6 Stunden in Karminwasser; 17 Stunden in reinem Meerwasser.
  - $\alpha$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (18)
  - $\beta$ ) *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* . . . . . (19)
  - $\gamma$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (20)
- g)  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser; 24 Stunden in reinem Meerwasser.
  - $\alpha$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (21)
  - $\beta$ ) *Euspongia irregularis* var. *mollior* . . . . . (22)
- h) 7 Stunden in Karminwasser; 72 Stunden in reinem Meerwasser.
  - $\alpha$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (23)

## 2) Fütterungsversuche mit Stärke.

Gewöhnliche Weizenstärke wurde mit Meerwasser aufgerührt und diese milchartige Flüssigkeit in solchem Verhältnis mit reinem Meer-

wasser gemischt, dass eine leichte Trübung in demselben entstand. Ein starker, in diesem Stärkewasser aufsteigender Luftstrom verhinderte die Absetzung der Stärke. Die Spongien wurden 6—24 Stunden in dem Stärkewasser gehalten und dann größtentheils direkt in Alkohol übertragen. Einige wurden vorher mit Jod behandelt, andere erst nachdem sie in Alkohol gehärtet waren. In allen Fällen bewirkte das Jod eine solche Bräunung des Gewebes, dass es nicht zweckmäßig schien, dasselbe anzuwenden.

Die Stärkekörner werden von dem Alkohol, Terpentin und warmen Paraffin derart beeinflusst, dass sie zum Theil fast unkenntlich werden (Taf. XXVI, Fig. 1, 2). Besonders wirkt der hygroskopische, absolute Alkohol schrumpfend auf die Stärkekörner ein. Sie erscheinen in den fertigen Schnitten, in Dammarlack meist polyedrisch und besitzen in der Regel einen glänzenden Kern. Zuweilen beobachtet man eine Anzahl von feinen Radialspalten, welche von der Oberfläche eine Strecke weit in das Korn eindringen (Taf. XXVI, Fig. 2).

a) 6 Stunden in Stärkewasser.

α) *Ascetta primordialis* . . . . . (24)

β) *Sycandra raphanus* . . . . . (25)

γ) *Aplysilla sulphurea* . . . . . (26)

δ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (27)

ε) *Myxilla rosacea* . . . . . (28)

ζ) *Clathria coralloides* . . . . . (29)

b) 17 Stunden in Stärkewasser.

α) *Sycandra raphanus* . . . . . (30)

c) 24 Stunden in Stärkewasser.

α) *Tethya lyncurium* . . . . . (31)

### 3) Fütterungsversuche mit Milch.

Frische Milch wurde etwas gesalzen und dann in geringer Menge dem Meerwasser zugesetzt. Die Milchkügelchen vertheilen sich im Meerwasser sofort und bewirken eine erhebliche Trübung, auch dann noch, wenn sich die Milch zum Meerwasser wie 4:1000 verhält. Ein konstanter Luftstrom erhält das Wasser in Bewegung.

Die Schwämme wurden  $5\frac{1}{2}$ —22 Stunden in dem Milchwasser belassen und hierauf entweder gleich getödtet oder vorher noch 24 Stunden in reinem Meerwasser gehalten. Die meisten Exemplare wurden mit Osmiumsäure gehärtet. Die Osmiumsäure bräunt die Milchkügelchen viel rascher als das Schwammgewebe, und die ersteren können daher durch richtige Anwendung dieses Reagens deutlich zur Anschauung gebracht werden.



4. Serie. Aus dem Milchwasser direkt in Osmiumsäure oder Alkohol absolutus.

- a) 5½ Stunden in Milchwasser.
  - α) *Sycandra raphanus* . . . . . (32)
  - β) *Axinella massa* . . . . . (33)
- b) 22 Stunden in Milchwasser.
  - α) *Ascandra Lieberkuehnii* . . . . . (34)
  - β) *Sycandra raphanus* . . . . . (35)
  - γ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (36)

2. Serie. Aus dem Milchwasser in reines Meerwasser und dann erst in Osmiumsäure.

- c) 22 Stunden in Milchwasser und hierauf 24 Stunden in reinem Meerwasser.
  - α) *Ascandra Lieberkuehnii* . . . . . (37)
  - β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (38)

## 2. Vergiftungsversuche.

Um die Wirkung der Gifte auf die Spongien zu erkennen, wurden diese in verschiedenen starke Giftlösungen in Meerwasser gebracht und mit Karmin, ausnahmsweise auch mit Stärke gefüttert.

Aus der Gestalt des Kanalsystems und dem Kontraktionsgrade der Poren, Kanäle und Kammern, sowie aus der Vertheilung des Karmins lässt sich auf die Art der Giftwirkung schließen.

Einige Spongien wurden aus der Giftlösung in Osmiumsäure übertragen, ohne gefüttert worden zu sein.

### 4) Morphinvergiftung.

- a) 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:45 000.
  - α) *Sycandra raphanus* . . . . . (39)
  - β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (40)
  - γ) *Clathria coralloides* . . . . . (41)
  - δ) *Euspongia irregularis* var. *mollior* . . . . . (42)
  - ε) *Aplysina aerophoba* . . . . . (43)
  - ζ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (44)
- b) 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:5000.
  - α) *Sycandra raphanus* . . . . . (45)
  - β) *Clathria coralloides* . . . . . (46)
- c) 15 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.
  - α) *Chondrosia reniformis* . . . . . (47)
  - β) *Spongia elastica* var. *massa* . . . . . (48)

- γ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (49)  
 δ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (50)  
 d) 5 Minuten in Morphinlösung 1 : 250, dann mit Osmiumsäure gehärtet.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (51)  
 e) 15 Minuten in Morphinlösung 1 : 200, dann 3 1/2 Stunden in reinem  
 Karminwasser.  
   α) *Chondrosia reniformis* . . . . . (52)  
   β) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (53)  
   γ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (54)  
 f) 1 1/2 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1 : 400.  
   α) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (55)

## 2) Strychninvergiftung.

- a) 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1 : 15 000.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (56)  
   β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (57)  
   γ) *Clathria coralloides* . . . . . (58)  
   δ) *Euspongia irregularis* var. *mollior* . . . . . (59)  
   ε) *Aplysina aerophoba* . . . . . (60)  
 b) 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1 : 5000.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (61)  
   β) *Erylus discophorus* . . . . . (62)  
   γ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (63)  
   δ) *Clathria coralloides* . . . . . (64)  
 c) 15 Minuten in Strychninlösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in der-  
 selben Lösung in Karminwasser.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (65)  
   β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (66)  
   γ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (67)  
   δ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (68)  
 d) 5 Minuten in Strychninlösung 1 : 300, dann mit Osmiumsäure ge-  
 härtet.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (69)  
 e) 15 Minuten in Strychninlösung 1 : 200, dann 3 1/2 Stunden in reinem  
 Karminwasser.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (70)  
   β) *Aplysilla sulphurea* . . . . . (71)  
   γ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (72)  
   δ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (73)  
 f) 3 Stunden in Strychninlösung 1 : 100, dann direkt in Alkohol ab-  
 solutus.

- $\alpha$ ) *Tethya lyncurium* . . . . . (74)  
 g)  $1\frac{1}{2}$  Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:100.  
 $\alpha$ ) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (75)

### 3) Digitalinvergiftung.

- a) 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15 000.  
 $\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (76)  
 $\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (77)  
 $\gamma$ ) *Clathria coralloides* . . . . . (78)  
 $\delta$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (79)  
 b) 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000.  
 $\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (80)  
 $\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (81)  
 $\gamma$ ) *Clathria coralloides* . . . . . (82)  
 c) 15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.  
 $\alpha$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (83)  
 $\beta$ ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (84)  
 $\gamma$ ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (85)  
 $\delta$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (86)  
 d) 15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.  
 $\alpha$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (87)  
 $\beta$ ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (88)  
 $\gamma$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (89)  
 e) 5 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann mit Osmiumsäure gehärtet.  
 $\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (90)  
 f)  $1\frac{1}{2}$  Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:100.  
 $\alpha$ ) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (94)

### 4) Veratrinvergiftung.

- a) 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000.  
 $\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (92)  
 $\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (93)  
 $\gamma$ ) *Clathria coralloides* . . . . . (94)  
 $\delta$ ) *Euspongia irregularis* var. *mollior* . . . . . (95)  
 $\epsilon$ ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (96)  
 b) 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000.  
 $\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (97)  
 $\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (98)  
 $\gamma$ ) *Clathria coralloides* . . . . . (99)

c) 15 Minuten in Veratrinlösung 1:4000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (100)

$\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (101)

$\gamma$ ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (102)

$\delta$ ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (103)

$\epsilon$ ) *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* . . . . . (104)

d) 15 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (105)

$\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (106)

$\gamma$ ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (107)

$\delta$ ) *Reniera aquaeductus* . . . . . (108)

$\epsilon$ ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (109)

$\zeta$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (110)

e) 1 $\frac{1}{2}$  Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:400.

$\alpha$ ) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (111)

### 5) Cocainvergiftung.

a) 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:15 000.

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (112)

$\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (113)

$\gamma$ ) *Clathria coralloides* . . . . . (114)

$\delta$ ) *Euspongia irregularis* var. *mollior* . . . . . (115)

b) 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:5000.

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (116)

$\beta$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (117)

c) 15 Minuten in Cocainlösung 1:4000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

$\alpha$ ) *Chondrosia reniformis* . . . . . (118)

$\beta$ ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (119)

$\gamma$ ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (120)

$\delta$ ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (121)

d) 40 Minuten in Cocainlösung 1:300, dann 5 Minuten in Jodlösung (gehärtet).

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (122)

e) 5 Minuten in Cocainlösung 1:300, dann mit Osmiumsäure gehärtet.

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (123)

f) 15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

$\alpha$ ) *Sycandra raphanus* . . . . . (124)

- β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (125)  
 γ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (126)  
 δ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (127)  
 ε) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (128)  
 g) 1½ Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:100.  
   α) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (129)

### 6) Curarevergiftung.

- a) 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (130)  
   β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (131)  
   γ) *Clathria coralloides* . . . . . (132)  
   δ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (133)  
   ε) *Aplysina aerophoba* . . . . . (134)  
 b) 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (135)  
   β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (136)  
   γ) *Clathria coralloides* . . . . . (137)  
 c) 15 Minuten in Curarelösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (138)  
   β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (139)  
   γ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (140)  
   δ) *Aplysina aerophoba* . . . . . (141)  
   ε) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (142)  
 d) 15 Minuten in Curarelösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser.  
   α) *Oscarella lobularis* . . . . . (143)  
   β) *Chondrosia reniformis* . . . . . (144)  
   γ) *Spongelia elastica* var. *massa* . . . . . (145)  
   δ) *Hircinia variabilis* var. *typica* . . . . . (146)  
 e) 17 Stunden in Curarelösung in Stärkewasser 1:1200.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (147)  
 f) 1½ Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:100.  
   α) *Spongelia fragilis* var. *irregularis* . . . . . (148)  
 g) 5 Minuten in Curarelösung 1:100, dann mit Osmiumsäure gehärtet.  
   α) *Sycandra raphanus* . . . . . (149)

### 3. Verhalten der einzelnen Arten.

Ich will nun die Effekte der Fütterungs- und Vergiftungsversuche auf die einzelnen Arten für sich besprechen. Einleitend sollen in jedem



Fälle jene histologischen und anatomischen Beobachtungen mitgetheilt werden, welche für uns hier von Interesse sind.

Die systematische Eintheilung, welcher ich hier folge, ist jene, welche ich in meiner Arbeit<sup>1</sup> über das System der Spongien kürzlich vorgebracht habe. Die Reihenfolge der zu besprechenden Versuche ist dieselbe, welche im vorhergehenden Abschnitt eingehalten worden ist.

Frühere histologisch-anatomische Angaben sind durchaus berücksichtigt. In mehreren Fällen ist das Verhalten ähnlicher Spongien unter den gleichen Einflüssen ein sehr verschiedenes. Sicher sind einige dieser Unterschiede darauf zurückzuführen, dass nicht alle Exemplare gleich frisch waren; denn es ist geradezu unmöglich im Vorhinein nachzuweisen, ob ein gegebenes Exemplar durchaus lebenskräftig oder theilweise krank ist. Die Nummern rechts in Klammern beziehen sich auf die Nummern der obigen Liste.

## Spongiae.

### Classis Calcarea.

#### Ordo Homocoela.

#### Familia Asconidae.

##### I. *Ascetta primordialis*.

Die Triester Exemplare, welche ich zu meinen Untersuchungen verwendete, hatten die Gestalt unregelmäßiger 0,2—0,6 mm weiter Röhren, welche zu einem labyrinthartigen Gebilde verschmelzen. Dieses mag kriechend sein und ausschließlich kleine Poren besitzen, oder es ist gestielt, aufrecht, und trägt am oberen Ende ein deutliches Osculum.

Über die ganze Oberfläche sind zuführende Poren zerstreut, welche stets kreisförmig oder oval sind, deren Dimensionen aber bedeutenden Schwankungen unterliegen. In der That kommen alle Größen von Öffnungen in der nur 0,01—0,02 mm dicken Magenwand, von den kleinsten; welche etwa die Größe einer Kragenzelle haben, bis zu den größten, welche als Oscula angesehen werden müssen, vor.

Die zuführenden Poren der *Nardorus*-formen haben eine konstantere Größe, wie jene der mundlosen Exemplare, und halten in der Regel ungefähr 0,015 mm im Durchmesser.

Wie HAECKEL<sup>2</sup> beobachtet hat, kann der Schwamm seine Poren schließen. Ich glaube jedoch, dass dies unter normalen Verhältnissen,

<sup>1</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889.

<sup>2</sup> E. HAECKEL, Die Kalkschwämme, eine Monographie. Berlin 1872. Bd. I. p. 221.

so lange sich der Schwamm wohl befindet, nicht geschieht, und dass das Schließen der Poren stets eine Folge schädlicher äußerer Einflüsse ist. Das Osculum der Nardorusformen wird nie geschlossen.

Von den Zellen des Schwammkörpers sind eigentlich nur die Kragenzellen der Gastralwand deutlich zu sehen. In Präparaten ist der Kragen nur selten, häufiger die Geißel, erhalten. Wenn man lebende Exemplare unter dem Mikroskop zerquetscht, so sieht man oft unregelmäßige Kragenzellen mit lappenförmigen Fortsätzen, wie sie HAECKEL<sup>1</sup> abbildet. Diese Formen sind aber, meiner Ansicht nach, Resultate der Quetschung, und kommen im lebenden, intakten Schwamm nicht vor. Die Kragenzellen sind etwa 0,008 mm lang und 0,005 mm breit.

### Versuche.

#### Karminfütterung.

10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (8).

Das Gewebe ist intakt und die Zellen sind vollkommen erhalten. Die Poren sind größtentheils geschlossen.

Merkwürdigerweise haben die Zellen gar keine Karminkörnchen aufgenommen; weder in dem Gastralraume noch in den vestibularen Lakunen, den Interkanälen HAECKEL's, findet sich eine Spur von Karmin. An der äußeren Oberfläche des Schwammes kleben einzelne Farbstoffkörnchen.

#### Stärkefütterung.

6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (24).

Das Gewebe ist intakt und die Zellen sind sehr gut erhalten. Die Poren sind größtentheils geschlossen.

Die Gewebe sind von Stärkekörnern völlig frei. In dem Gastralraum finden sich zwar einzelne Körner, aber diese sind so unregelmäßig zerstreut, dass es den Eindruck macht, sie wären erst nach dem Tode des Schwammes bei der Präparation zufällig dahinein gelangt. In den Vestibularräumen sind Stärkekörner zerstreut vorhanden.

## II. *Ascandra Lieberkühni*.

(Taf. XXVI, Fig. 3—7.)

Die Triester Exemplare dieses Schwammes sind meist Soleniscusformen im Sinne HAECKEL's<sup>2</sup> und treten in Gestalt von kriechenden

<sup>1</sup> E. HAECKEL, Die Kalkschwämme, eine Monographie. Berlin 1872. Bd. III. Taf. I, Fig. 8.

<sup>2</sup> E. HAECKEL, l. c. Bd. II. p. 97.

Geflechten auf, die aus 1,5—2,5 mm weiten, terminal offenen Röhren bestehen.

HAECKEL giebt keine entsprechende Darstellung der Wände des Gastralraumes, die so complicirt gebaut sind, dass es wünschenswerth scheint für diesen Schwamm eine eigene Gattung aufzustellen. Ich begnüge mich aber bloß darauf hinzuweisen, da Systematik außerhalb des Rahmens dieser Arbeit liegt.

Die äußere Oberfläche des Schwammes ist glatt und wird von zahlreichen dicht stehenden, etwa 0,12 mm weiten, unregelmäßig rundlichen Poren durchbrochen, deren Mittelpunkte nur 0,16 mm von einander entfernt sind (Taf. XXVI, Fig. 3). Diese Poren führen in ein ausgedehntes System kommunizirender Lakunen, welche sich in der dicken Gastralwand ausbreiten (Taf. XXVI, Fig. 4, 7). Da die Lakunen nur von zarten Membranen und Trabekeln durchsetzt werden, so erscheint die ganze Gastralwand hohl.

Von der inneren Fläche derselben erheben sich in regelmäßigen Abständen von 0,2 mm kegelförmige Vorragungen, welche von den Gastralstrahlen der tetractinen Nadeln gestützt sind (Taf. XXVI, Fig. 4, 7). Zwischen diesen Kegeln breiten sich konkave Felder aus. Sowohl die vorragenden, als auch die konkaven Theile sind von den oben beschriebenen Höhlen völlig unterminirt, und diese erscheinen von der Gastralhöhle nur durch eine, kaum 0,02 mm dicke Membran getrennt, welche vorzüglich aus Kragenzellen besteht. Diese dünne Haut wird von zahlreichen großen rundlichen Poren (Taf. XXVI, Fig. 4) durchbrochen, welche von dem Lakunensystem der Magenwand in den Gastralraum führen.

Die Poren scheinen unter allen Umständen offen zu bleiben: sie sind in beschädigten und kranken Exemplaren oft noch größer als in gesunden.

Die Epithel- und Mesodermzellen sind schwer zu sehen. Die Kragenzellen sind verhältnismäßig dick und kurz mit niedrigem Kragen und kleiner Geißel.

### Versuche.

#### Karminfütterung (Taf. XXVI, Fig. 4).

40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 4) (9).

Die Exemplare sehen frisch aus und die Gewebe sind gut erhalten.

Die Poren sind eben so weit geöffnet wie in gewöhnlichen, in Alkohol gehärteten Individuen.

Die Kragenzellen entbehren fast alle des Kragens, vielen fehlt auch

die Geißel. Sie sind größtentheils zu ovalen Klumpen zusammengeschumpft, die zweimal so lang als dick sind. Außen haften dem Schwamm mäßig zahlreiche Karminkörnchen an. Zahlreicher sind sie an der Oberfläche der Gastralwand (Taf. XXVI, Fig. 4). Sie liegen hier in den geschrumpften Kragenzellen eingebettet, und zwar ein Farbstoffkörnchen etwa in jeder zehnten Kragenzelle.

Milchfütterung (Taf. XXVI, Fig. 5, 6, 7).

22 Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 6, 7) (34).

Die Gewebe sind beträchtlich verändert. Die Poren klaffen weit, und vielerorts ist das Gewebe zu verhältnismäßig schmalen Strängen zusammengeschumpft, welche den Nadeln entlang ziehen und die Poren von einander trennen. Die Gastralwand ist besser erhalten als das übrige Gewebe (Taf. XXVI, Fig. 7). Alle Theile des Schwammes, besonders aber die Kragenzellen sind stark gebräunt (Taf. XXVI, Fig. 6). Die letzteren sind zu rundlichen Klumpen zusammengeschumpft, welche der Gastralfläche anliegen (Taf. XXVI, Fig. 6).

Diese veränderten Kragenzellen bestehen aus etwas gebräuntem Plasma, in welches massenhafte dunkelbraune oder schwarze Körner von beträchtlicher Größe eingebettet sind (Taf. XXVI, Fig. 6).

22 Stunden in Milchwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 5) (37).

Die Gewebe sind beträchtlich verändert und die Poren klaffen eben so weit wie in den direkt nach der Milchfütterung gehärteten Exemplaren.

Die Kragenzellen sind zu ovalen Klumpen geschrumpft (Taf. XXVI, Fig. 5), welche der Gastralfläche anliegen. Die Gewebe des Schwammes sind völlig farblos, kaum merklich gebräunt, die Kragenzellen aber erscheinen braun und sind von denselben großen dunklen Körnern erfüllt, welche oben beschrieben wurden.

Die veränderten Kragenzellen sind meist brotlaibförmig gestaltet und liegen der Innenfläche der Zwischenschicht mit der flachen Seite an. Sie messen etwa 0,007 mm in der Breite und sind 0,003 mm hoch. Der centrale Theil der Zelle wird von dem großen kugeligen Kern völlig ausgefüllt und die Körner erscheinen daher auf den Rand der Zelle beschränkt, von der Fläche gesehen in Gestalt eines Ringes, der den Kern umgiebt. Diese Körner sind dunkelbraun oder schwarz, stark lichtbrechend und regelmäßig kugelig, sie halten 0,002 mm im Durchmesser.

**Ordo Heterocoela.****Familia Syconidae.****III. *Sycandra raphanus*.**

(Taf. XXVI, Fig. 8—29; Taf. XXVII, Fig. 30—73.)

*Sycandra raphanus* ist eine der gewöhnlichsten Spongien im Hafen von Triest und stand mir jederzeit in Menge zur Verfügung. Da sich *Sycandra* besonders zu Fütterungsversuchen geeignet zeigte, und überhaupt ein leicht zu bearbeitender Schwamm ist, so habe ich sehr viel mit *Sycandra* experimentirt.

Bekanntlich hat SCHULZE<sup>1</sup> diesen Schwamm genau studirt, und es ist deshalb nicht nöthig hier auf den Bau desselben näher einzugehen, und wenige Bemerkungen werden genügen. Der Schwamm besteht aus einer Röhre, deren Lumen nach unten hin nicht wesentlich verschmälert, im Allgemeinen regelmäßig cylindrisch und im Grunde abgerundet ist. Die Röhrenwand ist im unteren Dritttheil am dicksten und verdünnt sich allmählich nach oben hin: in der Umgebung des kreisrunden Osculums mit scharfem Rande endend. Der Schwamm hat eine regelmäßige, radial symmetrische Gestalt und erscheint langgestreckt oval. Auf einem Ende liegt das Osculum, mit dem anderen sitzt der Schwamm fest. Von der Oberfläche strahlen allenthalben Büschel langer Nadeln aus, und das Osculum ist umgeben von einem kegelförmigen oder cylindrischen Kragen, welcher aus langen Nadeln besteht, die vom oberen scharfen Rande der Röhrenwand in longitudinaler Richtung abgehen (Taf. XXVI, Fig. 20).

Die Röhrenwand besteht aus langen, unregelmäßig sackförmigen Geißelkammern (Radialtuben), welche von dem centralen Oscularrohr (Gastralraum) ausstrahlen. Diese sind, besonders in ihrem Distaltheil, bei erwachsenen Exemplaren sehr unregelmäßig: mit lappigen Divertikeln ausgestattet, oder sogar verzweigt (Taf. XXVI, Fig. 49). Unter einander sind die benachbarten Geißelkammern hier und da verwachsen, größtentheils aber durch unregelmäßige, kurze Trabekel mit einander verbunden. Zwischen den freien Enden der Geißelkammern liegen in der äußeren Oberfläche des Schwammes weite Poren, durch welche das Wasser in die trabekeldurchzogenen Räume gelangt, die sich zwischen den Geißelkammern ausbreiten. Diese Räume sind die einführenden Kanäle — Interradialtuben im Sinne HAECKEL's. Die dünne Wand der Geißelkammern, welche aus einer Schicht flacher ektoder-

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Über den Bau und die Entwicklung von *Sycandra*. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXV. Suppl. p. 247—280.



maler Epithelzellen, einer zarten Zwischenschicht und dem Kragenzellenepithel an der Innenseite besteht, wird von zahlreichen Poren durchbrochen, welche klein und regelmäßig vertheilt sind (Taf. XXVI, Fig. 9, 13, 15, 18). Durch diese Poren gelangt das Wasser aus den einführenden Kanälen in die Kammern. Die Kammer selbst ist nicht direkt mit dem centralen Oscularrohr in Kommunikation, sondern durch einen kurzen, verhältnismäßig engen Specialkanal (Taf. XXVI, Fig. 19, 23) damit verbunden, der nicht von Kragenzellen, sondern von denselben entodermalen Plattenzellen ausgekleidet ist, die auch im Oscularrohr vorkommen. SCHULZE<sup>1</sup> stellt eine Einschnürung zwischen diesem, nach ihm viel weiteren Kanal, und der Kammer dar, die ich nicht beobachtet habe. Gifte üben, wie meine Experimente gezeigt haben, auf die Gestalt und den Dilatationsgrad sowohl der Poren wie der ausführenden Specialkanäle einen bedeutenden Einfluss aus.

Die lebenden Kragenzellen sind langgestreckt und haben einen kurzen kegel- oder becherförmigen Kragen (Taf. XXVI, Fig. 8). Der kugelige Kern liegt im basalen, dicksten Theil der Zelle.

Die mesodermale Grundsubstanz ist nirgends bedeutender entwickelt, überall durchsichtig und körnchenfrei.

#### Versuche.

Karminfütterung (Taf. XXVI, Fig. 10—14, 17, 19, 20).

10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 13, 14, 20) (10).

Das Kanalsystem scheint, was den Dilatationsgrad anbelangt, nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Die Kammerporen sind 0,01 mm weit. Das Gewebe ist gut erhalten und die Zellen scheinen bis zum Moment der Immersion in Alkohol lebenskräftig gewesen zu sein. Die Kragenzellen haben ihren Kragen gut erhalten, doch einigen fehlt die Geißel (Taf. XXVI, Fig. 14).

An den Wänden der einführenden Kanäle kleben wenige, zerstreute Karminkörnchen. Die Kragenzellen der Geißelkammern sind sämmtlich von Karminkörnern derart erfüllt (Taf. XXVI, Fig. 13, 14), dass sie in ihrer Gesamtheit kontinuierlich roth aussehen, und die Geißelkammern selber als rothe Säcke erscheinen (Taf. XXVI, Fig. 20). Unter stärkerer Vergrößerung erkennt man in der Flächenansicht der rothen Kammerwand außer den rundlichen Poren ein einförmiges und regelmäßiges farbloses Netzwerk mit sechseckigen 0,07 mm weiten Maschen (Taf. XXVI, Fig. 13). Die Maschen dieses Netzwerkes,

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung von *Syconandra raphanus*. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXV. Suppl. Taf. XVIII, Fig. 4.

welche den einzelnen Kragenzellen entsprechen, erscheinen von oben gesehen von Karminkörnern dicht erfüllt. Die Kragenzellen enthalten Karmin; die Zwischenräume sind völlig karminfrei. Es reicht die Grundsubstanz bis zum Niveau der Kragenränder hinauf, die Räume zwischen den Kragenzellen ausfüllend. Dies scheint wahrscheinlicher, als dass die Kragenzellen frei ins Wasser ragen, oder ihre Kragen durch eine Membran verbunden sind, und es wäre anzunehmen, dass hier Karminkörner liegen würden, wenn nicht der Raum ausgefüllt wäre. Möglicherweise haben die Kragenzellen an den Seiten eine Zellhaut oder besitzen hier eine, Karmin nicht aufnehmende Oberflächenschicht von Protoplasma. Im Profil gesehen (Taf. XXVI, Fig. 44) erscheinen die einzelnen Kragenzellen weniger dicht mit Karmin erfüllt, wie der Länge nach, en face gesehen — das ist natürlich. Karminkörner finden sich zerstreut im Plasma und in besonders großer Menge auch in den Bechern. Jene Kragenzellen, in deren Bechern besonders viel Karmin enthalten ist, entbehren der Geißel, und es erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass durch das im Becher accumulirende Karmin die Geißel entweder beschädigt und abgebrochen, oder aber die Zelle veranlasst wird ihre Geißel einzuziehen.

Die in der Grundsubstanz zerstreuten Wanderzellen enthalten zum Theil auch Karmin, doch nicht viel.

17 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 40, 41, 42, 47, 49) (17).

Das Kanalsystem erscheint nur in so fern beeinflusst, als die abführenden Specialkanäle der Kammern etwas verengt und die Kammerporen leicht kontrahirt sind. Die letzteren halten durchschnittlich 0,008 mm im Durchmesser. Die Kragenzellen entbehren sämtlich der Geißel, und einige haben auch den Kragen verloren (Taf. XXVI, Fig. 40, 42).

In den Wänden der einführenden Kanäle liegen wenige zerstreute Karminkörner.

Die Kragenzellen sind größtentheils mit Karminkörnern erfüllt und die Kammerwand — die Kragenzellen in ihrer Gesamtheit — erscheint tief roth gefärbt (Taf. XXVI, Fig. 49). Ich möchte hier bemerken, dass auf keine andere Weise die Gestalt der Kammern so schön demonstriert werden kann als durch eine solche Karminfütterung, von 12—15 Stunden etwa, und ich möchte Jenen, welche Syconen studiren, diese Methode zur Demonstration der Kammergestalten empfehlen. Besonders schön tritt dabei die complicirte Lappung der distalen Kammerenden hervor (Taf. XXVI, Fig. 49). Die abführenden Specialkanäle, welche,

wie oben erwähnt, nicht mit Kragenzellen, sondern mit flachen entodermalen Epithelzellen ausgekleidet sind, enthalten fast gar kein Karmin in ihren Wänden (Taf. XXVI, Fig. 49). Die Intensität der rothen Farbe ist in allen Theilen der Kammer die gleiche.

In einzelnen, engumschriebenen Theilen des Schwammes findet sich zuweilen gar kein Karmin. Ich betrachte diese als zufällig verletzte Stellen, wo kein Wasserstrom cirkulirte.

Die kleineren Exemplare haben nicht so viel Karmin aufgenommen, wie die größeren, und häufig findet man bei diesen neben Karmin erfüllten Kragenzellen auch solche, die nur wenig oder gar kein Karmin enthalten (Taf. XXVI, Fig. 44). Dies tritt besonders an Flächenansichten der Kammerwände solcher kleiner Exemplare deutlich hervor.

Wie oben erwähnt, entbehren alle Kragenzellen der Geißel. In jenen, deren Kragen noch erhalten ist, nimmt der Karmin besonders den basalen Theil der Zellen ein (Taf. XXVI, Fig. 42). In jenen Kragenzellen aber, welche nicht nur die Geißel, sondern auch den Kragen verloren haben (Taf. XXVI, Fig. 40), sind die Karminkörnchen zwar auch im basalen Theile der Zelle zahlreicher, wie anderwärts, aber die Vertheilung des Farbstoffes ist eine viel gleichmäßigere. Obwohl zuweilen Kragenzellen mit und ohne Kragen neben einander vorkommen, so lässt sich doch leicht erkennen, dass in der Regel alle Zellen einer und derselben Kammer in diesem Punkte mit einander übereinstimmen.

Auffallend ist es, dass der ganze Schwammkörper mit Ausnahme der Kragenzellen, nur sehr wenig Karmin enthält, wie man besonders an Tangentialschnitten quer durch die Kammern leicht erkennt (Taf. XXVI, Fig. 47). In solchen leuchten die Kammerwände als rothe Ringe aus dem übrigen Gewebe hervor.

Die im Schwamme vorkommenden Embryonen (Taf. XXVI, Fig. 42 c) sind unter allen Umständen vollkommen karminfrei.

In den amöboiden Wanderzellen kommen stets Karminkörner vor. Diese sind zahlreich und außerordentlich klein (Taf. XXVI, Fig. 40 b), viel kleiner als die meisten jener Karminkörner, welche in den Kragenzellen liegen.

#### Stärkefütterung (Taf. XXVI, Fig. 46, 24).

6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 46) (25).

Poren und Kanäle sind nicht wesentlich beeinflusst. Die Gewebe sind gut erhalten. Die Kragenzellen haben größtentheils sowohl Kragen als Geißel behalten.

An der äußeren Oberfläche des Schwammes haften zahlreiche

Stärkekörner, und man findet vereinzelte Stärkekörner in allen Theilen des Kanalsystems zerstreut: in den einführenden Kanälen, den Geißelkammern und dem Oscularrohr (Taf. XXVI, Fig. 16). In den Wänden der einführenden Kanäle finden sich die wenigsten Stärkekörner, wohl aber treffen wir vereinzelte Körner, wenn gleich selten, zerstreut in der Kragenzellenschicht der Kammern an. Diese Stärkekörner scheinen nicht verändert und haben scharfe Kanten. Von beginnender Diastase keine Spur. In der Grundsubstanz und ihren Zellen fehlen Stärkekörner vollständig. Die auf der Kragenzellenschicht liegenden Körner finden sich zwischen den Kragenzellen.

17 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 24) (30).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht verändert. Die Kammerporen erscheinen unregelmäßig. Sie sind weniger zahlreich als im lebenden Schwamm und in einigen Kammern scheinen alle Poren ganz geschlossen zu sein. Die offenen Poren sind theilweise eben so groß wie im lebenden Schwamm, theilweise kleiner.

Die Gewebe sind nicht merklich verändert. Die Kragenzellen sind gut erhalten und vielerorts sind sowohl Kragen als Geißel sichtbar. Diese Anhänge der Kragenzellen erscheinen aber in eigenthümlicher Weise erschlaft und sind unregelmäßig verkrümmt. Die Kragenzellen haben ihre regelmäßige Anordnung verloren (Taf. XXVI, Fig. 24) und sind nach verschiedenen Richtungen geneigt. Hand in Hand mit dem Verschluss der Poren gehen lokale Zerrungen der Kammerwand, welche sich in der minder dichten Anordnung der Kragenzellen an diesen Stellen dokumentiren. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass die Stellen mit distant stehenden Kragenzellen jene sind, wo sich Poren befunden hatten.

Stärkekörner finden sich zerstreut und selten in der Wand der einführenden Kanäle. In der Kammerwand sind sie recht zahlreich (Taf. XXVI, Fig. 24) und sie liegen hier oberflächlich zwischen den Kragenzellen. Die Lumina der Kammern und Kanäle sind von Stärkekörnern frei. Die mesodermale Grundsubstanz und die, in derselben eingebetteten Zellen, Wanderzellen, Genitalprodukte etc., enthalten keine Spur von Stärke (Jodprobe). Die zwischen den Kragenzellen in den Kammerwänden liegenden Stärkekörner haben scharfe und eckige Kontouren (Taf. XXVI, Fig. 24) und zeigen keine Spur beginnender Diastase.

Milchfütterung (Taf. XXVI, Fig. 21, 22, 23, 25, 26).

5½ Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 21, 22, 23, 25) (32).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht merklich beeinflusst. Die Kammerporen sind ebenfalls kaum verändert; einige derselben scheinen etwas erweitert zu sein. Die abführenden Specialkanäle der Kammern sind kontrahirt (Taf. XXVI, Fig. 23) und erscheinen regelmäßig cylindrisch. Von einer Einschnürung an der Grenze zwischen Kammer und Kanal ist keine Spur zu sehen.

Die Gewebe sind gut erhalten und alle Zellen scheinen im Allgemeinen etwas stärker gebräunt zu sein, als in den Kontrollpräparaten, die ohne vorhergehende Milchfütterung zusammen mit den gefütterten in derselben Osmiumsäure gehärtet wurden.

Die Grundsubstanz (Taf. XXVI, Fig. 25) ist unverändert hyalin.

Milchkügelchen als solche lassen sich nirgends nachweisen, aber es finden sich große braunschwarze Körner in den Kragenzellen und Wanderzellen. Diese Körner (Reste von Milchkügelchen?) sind in den Kragenzellen recht gleichmäßig vertheilt. Selten findet man eine Kragenzelle ohne ein solches auffallendes Körnchen, in der Regel sind ein bis drei derselben in jeder Kragenzelle vorhanden.

Von der Fläche gesehen erscheint die Geißelkammerwand braun, durchzogen von einem regelmäßigen farblosen Netz mit sechseckigen Maschen (Taf. XXVI, Fig. 24). Wie oben erwähnt, betrachte ich dieses Netz als den Ausdruck von Scheidewänden zwischen den durch Osmiumsäure tingirbaren resp. Karmin aufnehmenden Kragenzellen. Ich halte diese Scheidewände für Becher von Grundsubstanz, in denen die Kragenzellen sitzen. Sie werden durch Osmiumsäure nicht im geringsten gebräunt.

In dem heller braunen Plasma erkennt man deutlich (Taf. XXVI, Fig. 24) die oben erwähnten, großen, schwarzbraunen Körner.

Die einzelnen Kragenzellen sind vollkommen erhalten: mit Kragen und Geißel (Taf. XXVI, Fig. 22, 23, 25). Der Kern liegt in der abgebildeten Zelle (Taf. XXVI, Fig. 22) etwas höher als gewöhnlich, fast in der Längsmitte des Zellkörpers, er ist kugelig und etwas blasser als das umgebende Plasma und hat einen bläulichen oder schiefergrauen Ton. Das Plasma ist erfüllt mit sehr feinen braunen Körnchen, welche zwar im Allgemeinen ziemlich gleichmäßig vertheilt sind, aber oberhalb des Kernes so nahe an einander rücken, dass sie eine Art Kappe bilden, welche den Kern oben bedeckt (Taf. XXVI, Fig. 22). Die großen braunschwarzen Körner liegen in der Regel oberhalb des Kernes, zuweilen jedoch wird eines wohl auch unterhalb desselben angetroffen. Die Wanderzellen enthalten dieselben großen braunschwarzen Körner, wie die Kragenzellen, doch in geringer Anzahl: nie mehr als fünf in einer Wanderzelle (Taf. XXVI, Fig. 25 c).

Embryonen und Spermaballen (Taf. XXVI, Fig. 25 *b*) sind am wenigsten afficirt, enthalten niemals die großen braunschwarzen Körner, und sind überhaupt kaum merklich dunkler als jene der ungefütterten Kontroll Exemplare.

22 Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 26) (35).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht beeinflusst. Die Kammern sind zum Theil etwas zusammengezogen, zum Theil von normaler Größe. Die abführenden Specialkanäle der Kammern sind nicht wesentlich kontrahirt.

Das Gewebe im Allgemeinen macht einen erschlafften Eindruck.

Die Kragenzellen sind theilweise gut erhalten, entbehren aber theilweise der Geißel, einige auch des Kragens.

Die Bräunung der Zellen im Allgemeinen ist nicht so stark wie bei den nur 5 1/2 Stunden lang gefütterten Exemplaren.

In den Kragenzellen findet man große braunschwarze Körner, doch in geringerer Anzahl wie bei den nur 5 1/2 Stunden lang gefütterten Exemplaren. Viele Kragenzellen enthalten gar keine braunschwarzen Körner, die meisten nur eines. Das farblose Netz zwischen den Kragenzellen in der Kammerwand ist deutlich.

Die Grundsubstanz ist unverändert. Die sternförmigen Bindegewebszellen, welche durch deutliche Plasmafäden mit einander zusammenhängen, sowie die Spermaballen sind nur sehr schwach gebräunt (Taf. XXVI, Fig. 26 *a*). Die Wanderzellen aber sind sehr dunkel und enthalten zahlreiche mittelgroße braunschwarze Körner. Einige dieser Körner sind eben so groß, wie jene in den Kragenzellen; die meisten sind kleiner (Taf. XXVI, Fig. 26 *b*).

Vergiftungsversuche.

Folgende Vergiftungsversuche wurden mit *Sycandra raphanus* an- gestellt:

	5 Stunden in Gift- lösung in Karmin- wasser 1 : 15000.	5 Stunden in Gift- lösung in Karmin- wasser 1 : 5000.	15 Minuten in Gift- lösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in dieser Lösung in Karminwasser.	40 Minuten in Gift- lösung 1 : 300. 5 Mi- nuten in Jodlösung gehärtet.	47 Stunden in Gift- lösung in Starke- wasser 1 : 200.	15 Minuten in Gift- lösung 1 : 200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karmin- wasser.	5 Minuten in Gift- lösung 1 : 100-300. In Osmiumsäure gehärtet.
Morphin . . . . .	×	×					×
Strychnin . . . . .	×	×	×			×	×
Digitalin . . . . .	×	×	×				×
Veratrin . . . . .	×	×	×	×		×	×
Cocain . . . . .	×	×			×		×
Curare . . . . .	×	×	×				×

Morphinvergiftung (Taf. XXVI, Fig. 27, 28; Taf. XXVII, Fig. 33).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 27, 28) (39).

Kanäle und Kammern sind etwas unregelmäßig und sehen erschlaßt aus. Die Kammerporen und abführenden Specialkanäle sind stark dilatirt, die letzteren so, dass es schwer ist sie überhaupt nachzuweisen.

Die ektodermalen Plattenzellen in den Wänden der einführenden Kanäle sind unverändert. Eben so die Sternzellen der Grundsubstanz. Die Wanderzellen sind größtentheils zu rundlichen Kugeln zusammengeschrunpft.

Am stärksten afficirt scheinen die Kragenzellen zu sein: sie haben sammt und sonders die Geißel verloren und auch der Kragen ist geschrumpft (Taf. XXVI, Fig. 28 b). Im Allgemeinen erscheinen sie der Länge nach stark zusammengezogen und sind eben so breit oder breiter als hoch (Taf. XXVI, Fig. 28 b). Von der Fläche gesehen erscheint die Kammerwand sehr unregelmäßig, da die Kragenzellen nicht gleichmäßig vertheilt sind. Einige scheinen verloren gegangen zu sein, und es finden sich zahlreiche Lücken zwischen den Kragenzellen — abgesehen von den Poren (Taf. XXVI, Fig. 27).

Karminkörner kleben in geringer Zahl an der äußeren Oberfläche des Schwammes. Zerstreute Körner kommen auch in dem Epithel der einführenden Kanäle vor. Die Zellen der Grundsubstanz, speciell die Wanderzellen sind von Karmin frei. Etwas zahlreicher als in den einführenden Kanälen sind die Karminkörner in den Kragenzellen (Taf. XXVI, Fig. 27, 28). Ihre Vertheilung in denselben ist eine sehr unregelmäßige. In gewissen Partien des Schwammes kommen viel weniger Karminkörner vor als in anderen; aber selbst dort, wo sie am zahlreichsten sind, ist die größere Anzahl von Kragenzellen frei von Karmin, und in den übrigen finden sich je ein bis drei Körner, so dass die Kragenzellen, auch der Länge nach betrachtet, niemals ganz roth erscheinen (auf solche karminreichere Schwammpartien beziehen sich die Figuren Taf. XXVI, Fig. 27, 28).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1 : 5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 29) (45).

Kanäle und Kammern sind unregelmäßig: ihre Wandungen erscheinen erschlaßt, verdünnt und sind an mehreren Orten zerrissen. Kammerporen und abführende Specialkanäle sind unregelmäßig dilatirt.

Die Grundsubstanz ist fast ganz verschwunden und die Epithelien



schmiegen sich den Nadeln an (Taf. XXVI, Fig. 29). Die Epithelzellen in den Wänden der einführenden Kanäle sind an einigen Stellen erhalten und ziemlich unverändert, an anderen Stellen fehlen sie.

Die Kragenzellen sind (Taf. XXVI, Fig. 29) höchst unregelmäßig geworden und zusammengeschrumpft. Alle entbehren der Geißel, viele auch des Kragens. Wo der Kragen vorhanden ist, erscheint er schmal, cylindrisch. Das Plasma ist durchsichtiger wie in unvergifteten Exemplaren. In einigen Zellen, besonders jenen, die noch einen Kragen haben, ist der Kern deutlich, in anderen nicht nachweisbar.

Das Karmin ist unregelmäßig im ganzen Schwamm zerstreut, doch sind die Farbstoffkörner an keiner Stelle zahlreich; jedenfalls in den Kammerwänden nicht zahlreicher, wie in den Epithelien der einführenden Kanäle. Die wenigen Karminkörner in der Kragenzellschicht, liegen größtentheils oberflächlich zwischen den Kragenzellen, nur sehr wenige kommen in denselben vor.

5 Minuten in Morphinlösung 1:250. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 33) (54).

Die Kanäle sind dilatirt. Die Kammerporen sind regelmäßig vertheilt, meist kreisförmig und halten 0,02 mm im Durchmesser. Sie sind beträchtlich größer (vgl. Fig. 32 und 33 der Taf. XXVII) als die Kammerporen unvergifteter, direkt in Osmiumsäure eingelegter Exemplare: nahezu doppelt so weit und gleich zahlreich. Die Mittelpunkte der Poren sind durchschnittlich 0,04 mm von einander entfernt, so dass also die Wandpartien — Brücken — zwischen den Poren ungefähr eben so breit sind, wie die Poren selbst. Die abführenden Specialkanäle sind ebenfalls dilatirt.

Die Plattenepithelien scheinen nicht verändert zu sein, und eben so die Zellen der Grundsubstanz; die Kragenzellen aber sind geschrumpft und entbehren der Geißel. Sie sehen gewissermaßen verschwommen aus und es lassen sich an Schnitten durch die Kammerwand ihre seitlichen Kontouren nicht deutlich erkennen.

**Strychninvergiftung** (Taf. XXVII, Fig. 30, 36—42).

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 36) (56).

Die Kanäle und Poren sind kontrahirt. Besonders erscheinen die Kammerporen an einigen Stellen sehr klein, hier und da sind sie sogar ganz geschlossen. Die abführenden Specialkanäle sind ziemlich unverändert. Das ganze Schwammgewebe macht einen gewissermaßen strammen Eindruck.

Die Plattenepithelien sind in den Kanälen ziemlich unverändert, sie fehlen aber an einigen Stellen, so besonders an der äußeren Oberfläche.

Die Grundsubstanz ist geschrumpft und die Elemente derselben sind undeutlich und oft schwer zu sehen. Die wenigen Wanderzellen, die ich finden konnte, sahen geschrumpft aus und entbehrten der Pseudopodien. Jedenfalls waren sie vollständig karminfrei.

Die Kragenzellen sind in einer sehr eigenthümlichen Weise modificirt (Taf. XXVII, Fig. 36). Sie haben die Geißeln verloren und sind zu unregelmäßigen, kugeligen oder birnförmigen Klumpen zusammengeschrumpft. Einigen fehlt auch der Kragen, bei den meisten ist jedoch der Kragen gut erhalten, zu einer sehr engen cylindrischen Röhre zusammengezogen und in die Länge gestreckt, gerade oder leicht gekrümmt. Das Plasma ist körnig, der Kern kugelig und sehr deutlich.

Geringe Mengen von zerstreuten Karminkörnern finden sich in den Kanal- und Kammerwänden. Einzelne Körner liegen in den Kragenzellen (Taf. XXVII, Fig. 36), und zwar stets in dem basalen Theile derselben.

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 4 : 5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 37, 38) (64).

Die Kanäle sind leicht zusammengezogen. Die abführenden Spezialkanäle der Kammern unverändert oder dilatirt. Die Kammerporen (Taf. XXVII, Fig. 38) sind theilweise ganz geschlossen, theilweise stark kontrahirt.

Die Gewebe haben gelitten: vielerorts fehlen die ektodermalen Plattenepithelien. Die Wanderzellen haben ihre Pseudopodien eingezogen.

Die Kragenzellen (Taf. XXVII, Fig. 37) entbehren alle der Geißel, und die meisten auch des Kragens, nur an sehr wenigen findet man noch kollabirte Reste desselben. Die Zellen selbst sind zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft; ihr Plasma ist körnig, der Kern deutlich. Es macht den Eindruck, als ob die Kragenzellen in einer sehr zarten hyalinen Substanz eingebettet wären, deren Kontour mehr oder weniger deutlich ist (Taf. XXVII, Fig. 37). Ob diese Substanz den kollabirten Grundsubstanzbechern entspricht, die oben mehrfach erwähnt worden sind, oder ob es Schleim ist, der von den Zellen ausgeschieden wurde, lässt sich an diesen Präparaten nicht entscheiden.

Karminkörner finden sich zwar wohl hier und da im Schwamme zerstreut, aber ihre Zahl ist gering und ihre Verbreitung eine so unregelmäßige, dass es den Eindruck macht, als ob sie zufällig dorthin gelangt wären, wo wir sie finden.

15 Minuten in Strychninlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 39—41) (65).

Die Kanäle und abführenden Specialkanäle sind nicht kontrahirt; sehen zum Theil sogar dilatirt aus. Die Kammerporen sind theils geschlossen, theils zu schmalen und sehr kleinen ovalen Löchern zusammengezogen (Taf. XXVII, Fig. 40).

Das ektodermale Plattenepithel der äußeren Oberfläche ist verloren gegangen und es fehlt auch in einigen Theilen des einführenden Kanalsystems.

Die Grundsubstanz und ihre sternförmigen Bindegewebszellen sind unverändert. Die amöboiden Wanderzellen (Taf. XXVII, Fig. 39 *b*) haben ihre Pseudopodien eingezogen und erscheinen kugelig oder oval; körnig ohne deutlichen Kern.

Die Kragenzellen (Taf. XXVII, Fig. 39 *a*, 41) haben sämmtlich ihre Geißel und Kragen verloren oder stark zurückgezogen (Taf. XXVII, Fig. 41), sind aber nicht wesentlich kontrahirt. Das Plasma ist körnig und der Kern meistens deutlich und hat einen eigenthümlichen blassgelben Farbenton angenommen. Die Kragenzellen sind einer strukturlosen Substanz eingebettet, welche von der gewöhnlichen Grundsubstanz nicht wesentlich verschieden zu sein scheint, und von derselben nicht scharf abgegrenzt ist. Es sieht in der That an gewissen Stellen aus, als ob sich die Kragenzellen in die darunter liegende Grundsubstanz eingesenkt hätten.

Karminkörner finden sich in großer Zahl in den Wänden der einführenden Kanäle, wo sie an den Epithelzellen kleben (Taf. XXVII, Fig. 39). Weder in den Zellen der Grundsubstanz noch in den Kragenzellen der Geißelkammern finden sich irgend welche Karminkörner. Ja es ist der ganze Schwamm mit Ausnahme der Wände der einführenden Kanäle (Interradialkanäle) vollkommen karminfrei.

15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 42) (70).

Das Gewebe ist macerirt. Die ektodermalen Plattenepithelien und selbst die Grundsubstanz sind größtentheils verschwunden. Auch von den Kragenzellen sind viele abgefallen, die übrigen kleben in Gestalt unförmlicher körniger Klumpen (Taf. XXVII, Fig. 42) an den Nadeln.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamm keine Spur, und es ist offenbar, dass der Schwamm in der Strychninlösung getödtet worden ist und hernach im Karminwasser macerirte.

5 Minuten in Strychninlösung 1:300. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 30) (69).

Der Dilatationsgrad der Kanäle scheint nicht beeinflusst zu sein. Die abführenden Specialkanäle klaffen. Die Kammerporen sind stark kontrahirt. Ein Vergleich der Fig. 30 und 32 auf Taf. XXVII zeigt dies deutlich. Fig. 30 hat 5 Minuten in der Strychninlösung gelegen und ist dann mit Osmiumsäure gehärtet worden. Fig. 32 ist direkt ohne vorübergehende Vergiftung mit Osmiumsäure gehärtet. Die Kammerporen sind keineswegs alle gleich stark kontrahirt. Im Allgemeinen scheint es, dass die Poren in der Nähe der Oberfläche stärker kontrahirt sind, wie jene im Inneren; aber es kommen durchaus schwächer und stärker kontrahierte Poren neben einander vor. Die schwächer zusammengezogenen sind rundlich, die stärker kontrahierten aber erscheinen fast immer länglich oval, häufig sogar schlitzförmig (Taf. XXVII, Fig. 30).

Die Gewebe sind nicht wesentlich verändert, wohl aber erscheinen die Kragenzellen etwas verschwommen: ihre Kragen sehen verbogen oder zerknittert aus und die Geißeln fehlen.

Digitalinvergiftung (Taf. XXVI, Fig. 45; Taf. XXVII, Fig. 34, 43—46).

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 43, 44) (76).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht wesentlich beeinflusst. Die abführenden Specialkanäle, welche die Kammern mit dem Ocularrohr verbinden, sind etwas kontrahirt (Taf. XXVII, Fig. 44). Die Kammerporen erscheinen außerordentlich unregelmäßig, und es macht den Eindruck, als ob einige derselben stark dilatirt wären, während andere ganz oder fast ganz geschlossen sind.

Das Gewebe hat einigermaßen gelitten, aber die Epithelzellen sind überall erhalten. Die Kragenzellen (Taf. XXVII, Fig. 43) sind in eigenthümlicher Weise verunstaltet. In einigen Theilen des Schwammes haben sie Geißel und Kragen verloren, in anderen sind diese Anhänge erhalten, aber in eigenthümlicher Weise erschlafft und verbogen (Taf. XXVII, Fig. 43). Fast an allen Kragenzellen lässt sich eine Einschnürung nachweisen, welche den Kragen und das distale Ende der Zelle von dem größeren proximalen Theil, in welchem der stets deutliche Kern liegt, trennt.

Einzelne Karminkörner finden sich hier und da in den Kragenzellen oder auch oberflächlich zwischen denselben. Diese sind jedoch sehr selten. Auch an der äußeren Oberfläche und in den Wänden der einführenden Kanäle finden sich hier und da einzelne Körnchen. Weitau

am zahlreichsten sind sie in der Wand des Osecularrohres (Taf. XXVII, Fig. 44), wo sonst in der Regel gar keine Karminkörner vorkommen. Hieraus ist, wenn nicht auf eine Umkehrung des Wasserstromes, doch mindestens auf eine Sistirung der Geißelthätigkeit, welche den gewöhnlichen Wasserstrom erzeugt, zu schließen.

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 45) (80).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht wesentlich beeinflusst. Die abführenden Specialkanäle sind kontrahirt, die Kammerporen erscheinen sehr unregelmäßig: einige sind unregelmäßig dilatirt, andere geschlossen.

Das Gewebe ist nicht wesentlich beeinflusst. Die Epithelzellen sind erhalten. Die Kragenzellen haben Kragen und Geißel verloren und sehen eigenthümlich verwischt aus (Taf. XXVII, Fig. 45). Die Kerne sind erhalten, aber etwas undeutlich.

Von Karmin findet sich fast nirgends eine Spur außer im distalen Theile des Osecularrohres, wo ziemlich zahlreiche Farbstoffkörnerchen an den Epithelzellen kleben.

5 Minuten in Digitalinlösung 1:200. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVI, Fig. 43; Taf. XXVII, Fig. 34, 46) (90).

Alle Kanäle und besonders die abführenden Specialkanäle sind beträchtlich dilatirt. Die Kammerporen sind sehr stark dilatirt und erscheinen regelmäßig kreisrund (Taf. XXVII, Fig. 34). Sie sind etwa doppelt so weit wie die Kammerporen der direkt mit Osmiumsäure gehärteten Exemplare (vgl. Fig. 32 und 34 der Taf. XXVII).

Die Gewebe sind gut erhalten. Epithelzellen und Grundsubstanz erscheinen unverändert. Die Kragenzellen aber (Taf. XXVII, Fig. 46) sind in eigenthümlicher Weise modificirt. Sie sind einer hyalinen Substanz eingebettet, welche durch einen scharfen Kontour (Taf. XXVII, Fig. 46 a) von dem Kammerlumen abgegrenzt ist. Die Leiber der Zellen sind oval, etwas kürzer als in gewöhnlichen Osmiumpräparaten. Der Kern ist deutlich. Kragen und Geißeln liegen außerhalb der scharfen Grenze jener Substanz, in welcher die Zellenleiber eingebettet sind und erscheinen zusammengeschrumpft und zu einem unregelmäßigen Gewirre verflochten (Taf. XXVII, Fig. 46 b).

Es macht im Allgemeinen den Eindruck, dass das Plasma der Zellen dieser Digitalin-Schwämme sich mit der Osmiumsäure stärker bräunt, als jenes der Exemplare, welche direkt in Osmiumsäure gehärtet wurden.

### Veratrinvergiftung (Taf. XXVII, Fig. 47—52).

5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1 : 45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 49) (92).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht beeinflusst. Die abführenden Specialkanäle sind vielleicht etwas dilatirt. Die Kammerporen sind beträchtlich kontrahirt.

Die Gewebe sind gut erhalten. Die Epithelzellen sind überall intakt, die Wanderzellen erscheinen rundlich und haben keine Pseudopodien.

Die Kragenzellen sind fast unverändert (Taf. XXVII, Fig. 49). Ihre Geißeln sind größtentheils erhalten, aber zum Theil etwas verkürzt. Die Kragen sind erhalten und erscheinen als sehr weite Cylinder mit einem Durchmesser, welcher jenem der Zelle gleichkommt. Es scheint, dass die Kragen benachbarter Zellen in eigenthümlicher Weise mit einander verschmolzen sind und ihre ursprüngliche Form verändert haben.

Einzelne Karminkörner finden sich zerstreut in den Epithelien der einführenden Kanäle und in den Kragenzellen. Sie sind jedoch selten und in einigen Partien des Schwammkörpers findet sich fast gar kein Karmin.

5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1 : 5000 (Taf. XXVII, Fig. 47, 48) (97).

Sowohl die einführenden Kanäle, als auch die abführenden Specialkanäle scheinen in ihrem Dilatationsgrade nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Die Kammerporen sind sehr stark zusammengezogen, haben aber ihre kreisrunde Form beibehalten (Taf. XXVII, Fig. 47). Es macht nicht den Eindruck, als ob irgend welche Kammerporen ganz geschlossen wären. Die Distanz ihrer Mittelpunkte ist dieselbe wie in gewöhnlichen Alkoholpräparaten.

Die Gewebe haben gelitten und sehen ein wenig macerirt aus. Die Epithelzellen der äußeren Oberfläche und der einführenden Kanäle sind verschwunden (Taf. XXVII, Fig. 48), was darauf hinweist, dass dieselben bald getödtet wurden und im Verlauf der 5 Stunden macerirten und abfielen. Die Grundsubstanz sieht geschrumpft aus. Die Sternzellen sind unverändert, aber die Wanderzellen sind zu kleinen Kugeln zusammengezogen. Die Kragenzellen sind in der Kammerwand sehr unregelmäßig vertheilt (Taf. XXVII, Fig. 47) und es macht den Eindruck, als ob eine Anzahl derselben abgefallen wäre, — Macerationswirkung. Die stehen gebliebenen Kragenzellen entbehren des Kragens und sind einer, das Kammerlumen deutlich abgegrenzten, nicht ganz hyalinen Substanz eingebettet (Taf. XXVII, Fig. 48). Ihre Gestalt ist

birnförmig und sie laufen allmählich in einen langen Zipfel aus, der weit über die Grenze jener Substanzschicht, in welche ihre Leiber eingebettet sind, hinausragt. Diese »Schwänze« der Kragenzellen sind offenbar ihre Geißeln. Natürlich haben nicht alle Kragenzellen so einen Fortsatz, und jene, die ihn entbehren, erscheinen oval, nicht birnförmig. Der deutliche Kern liegt im verdickten basalen Theile der Zelle. Das Plasma ist stark körnig.

Von Karmin findet sich im Inneren des ganzen Schwammes, mit Ausnahme des distalen Theiles des Oscularrohres, keine Spur. Dort im Epithel des Oscularrohres, dicht unter dem Osculum, liegen einzelne zerstreute Körner; sie sind hier eben so zahlreich, wie an der äußeren Oberfläche.

15 Minuten in Veratrinslösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Veratrinslösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 50, 51) (100).

Der Dilatationsgrad der Kanäle ist in unregelmäßiger Weise beeinflusst, indem an einigen Stellen die einführenden Kanäle, und besonders die abführenden Specialkanäle kontrahirt sind, an anderen nicht. Die Kammerporen sind beträchtlich und ziemlich gleichmäßig zusammengezogen: größtentheils oval.

Die Gewebe haben ziemlich gelitten. Stellenweise, besonders an der äußeren Oberfläche in den distalen Partien der einführenden Kanäle, sind die ektodermalen, platten Epithelzellen verloren gegangen. Die Grundsubstanz ist etwas geschrumpft. In derselben kommen die gewöhnlichen Sternzellen, sowie runde kugelige Elemente vor, welche wahrscheinlich Wanderzellen mit retrahirten Pseudopodien sind. Die Kragenzellen haben ihre Kragen und Geißeln verloren (Taf. XXVII, Fig. 50). Sie erscheinen unregelmäßig verbogen, keulenförmig und sind besonders lang und dünn. In der That sind sie der Länge nach gar nicht, wohl aber der Breite nach kontrahirt. Von der Fläche (von innen) gesehen, sieht die Kammerwand (Taf. XXVII, Fig. 51) sehr eigenthümlich aus. Man gewahrt ein recht blasses Netz feiner dunkler Fäden, mit sechsseitigen Maschen von regelmäßiger Gestalt und gleichförmiger Größe. In den Mittelpunkten der Netzmaschen liegen die dunklen, stark körnigen Kragenzellen, umgeben von einem hellen Hof, der sie von den Netztrabekeln trennt. Es macht den Eindruck, als ob das dunkle Netz der Ausdruck von dünnwandigen Facetten wäre und dass die in den Facetten gelegenen Kragenzellen transversal so sehr zusammengeschrumpft sind, dass sie lange nicht mehr den ganzen Facettenraum auszufüllen vermögen. Das Plasma der Kragenzellen ist stark körnig,



der Kern ist in den meisten unsichtbar, doch kann man in dem proximalen, verdickten Ende einzelner Kragenzellen den Kern finden: er ist kugelig.

Der ganze Schwamm ist völlig karminfrei, nur hier und da finden sich zerstreute Farbstoffkörner an besonders zugänglichen Stellen, wie in den distalen Theilen der einführenden Kanäle und des Oscularrohres. Die wenigen vorhandenen Körnchen kleben an diesen Stellen, außen an den Epithelzellen. Es ist offenbar, dass der Wasserstrom ganz aufgehört hatte, ehe der Schwamm in das veratrinisirte Karminwasser gebracht worden war.

45 Minuten in Veratrinlösung, 4 : 200; dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 52) (403).

Sowohl die einführenden Kanäle als auch die abführenden Specialkanäle sind kontrahirt. Die Kammerporen sind theils geschlossen, theils stark kontrahirt: klein, oval. Nur wenige erscheinen in ihren gewöhnlichen Dimensionen.

Die Gewebe haben stark gelitten und sehen etwas macerirt aus. Die Plattenepithelien fehlen vollständig und die Grundsubstanz ist stark geschrumpft. Die Zellen derselben sind undeutlich. Die Kragenzellen sind unregelmäßig (Taf. XXVII, Fig. 52), haben sowohl Kragen als Geißel verloren und sind der Quere und der Länge nach kontrahirt. Sie sind — in der Flächenansicht — von lichten Höfen umgeben und durch die blassen Facettenwände von einander getrennt.

Im Inneren des Schwammes findet sich kein Karmin; nur an den leicht zugänglichen distalen Theilen des Oscularrohres und den einführenden Kanälen finden sich einzelne, zufällig dahin gelangte Farbstoffkörnchen.

#### Cocainvergiftung (Taf. XXVII, Fig. 53, 53—64).

5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4 : 45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 53, 54) (412).

Die einführenden Kanäle sind beträchtlich dilatirt, die abführenden Specialkanäle dagegen etwas zusammengezogen. Ihre Mündungen in der Wand des Oscularrohres sind kreisrund und etwa zwei Drittel so groß als in der Mehrzahl der direkt in Alkohol gehärteten Exemplare. Die Kammerporen (Taf. XXVII, Fig. 54) sind so ziemlich unverändert, eher kontrahirt als dilatirt.

Das Gewebe ist sehr gut erhalten, die Epithelien sind unverändert und die Grundsubstanz ist nicht geschrumpft. Auch die amöboiden Wanderzellen (Taf. XXVII, Fig. 53) haben ihre unregelmäßig lappige

Gestalt beibehalten. Die Kragenzellen (Taf. XXVII, Fig. 53) sehen etwas eigenthümlich aus und es ist, selbst an vorzüglichen Präparaten, nicht möglich, eine klare Vorstellung der Gestalt der einzelnen Kragenzellen zu gewinnen. In einem feinen Schnitt durch die Kammerwand sieht die Kragenzellschicht folgendermaßen aus (Taf. XXVII, Fig. 53): Zu unterst, der Grundsubstanz direkt aufliegend, findet sich eine Schicht von kugeligen Massen körnigen Plasmas. In einigen von diesen erkennt man den Kern, in anderen nicht. Viele dieser Plasmakugeln laufen nach oben (gegen das Kammerlumen) in einem Zipfel aus, der zuweilen fast dreimal so lang wird als der Durchmesser der basalen Plasmakugel. Über den Plasmakugeln liegt eine dicke, ziemlich durchsichtige Substanzschicht, welche gegen das Kammerlumen nicht sehr deutlich abgegrenzt ist. Diese Schicht wird von dem erwähnten distalen Zipfel der Plasmakugeln durchsetzt. Nur die wenigsten Zipfel erreichen die Grenzfläche der durchsichtigen Schicht. Keiner reicht darüber hinaus. Die durchsichtige Schicht selbst ist nicht homogen, sondern quer durchzogen von undeutlichen Linien. Obwohl man nicht sicher sein kann, so macht es doch den Eindruck, als ob diese Schicht vorzüglich aus den stark dilatirten Kragen der Zellen bestünde. Jedenfalls müssen die distalen Plasmazipfel als mehr oder minder retrahirte Geißeln aufgefasst werden.

Karminkörner finden sich zerstreut in den Epithelien der einführenden Kanäle und in größerer Anzahl in den Kragenzellen, wo sie stets in den basalen Plasmakugeln angetroffen werden (Taf. XXVII, Fig. 53). Auffallend ist es, dass in den Kammern gewisser Schwammpartien ziemlich viele Karminkörner vorkommen (Taf. XXVII, Fig. 53), während sie in anderen Theilen des Schwammes völlig fehlen (Taf. XXVII, Fig. 54).

5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 55, 56) (146).

Die einführenden Kanäle sind nicht wesentlich verändert, wohl aber erscheinen die abführenden Specialkanäle stark dilatirt und es sind die Kammern an der Mündung in das Ocularrohr gar nicht eingeschnürt (Taf. XXVII, Fig. 56). Die Kammerporen (Taf. XXVII, Fig. 55) sind etwas dilatirt, regelmäßig kreisrund und durchaus von ziemlich gleicher Gestalt und Größe.

Die Gewebe haben kaum gelitten, doch fehlen hier und da die Plattenzellen. Die Kragenzellen haben ihre Geißeln verloren und sind ziemlich stark kontrahirt, sowohl der Quere, wie der Länge nach. Sie erscheinen als unregelmäßig verbogene, ziemlich körnige Gebilde, in

denen der Kern nicht deutlich, häufig gar nicht sichtbar ist. Die Kragenzellen sind einer durchsichtigen Substanz eingebettet, welche gegen das Kammerlumen hin scharf abgegrenzt erscheint.

Von der Fläche gesehen, hat die Kammerwand ein eigenthümliches Aussehen (Taf. XXVII, Fig. 55). Die Ränder der Kammerporen sind von Kragenzellen frei. Alle übrigen Theile der Wand mit einer kontinuierlichen Schicht derselben bekleidet. Man sieht ein sehr deutliches Netzwerk mit mehr oder weniger regelmäßig sechseckigen Maschen, welche an gewissen Stellen größer sind, wie an anderen. In der Mitte einer jeden Netzmasche liegt ein dunkler Punkt — die Längsansicht der geschrumpften Kragenzelle. Es macht den Eindruck, als ob die ganze Schicht aus sechseckigen, scharf von einander abgegrenzten Säulen hyaliner Substanz bestünde, welche oben mit konvexen Terminalflächen enden. In der Mitte einer jeden Säule liegt dann der lang gestreckte Leib der Kragenzelle. Ich bezweifle, ob in Wirklichkeit die Sache sich so verhält; aber so sehen die Kragenzellen in diesen Cocain-Syncandren aus.

Karmin ist fast gar keines in dem Schwamm enthalten. Hier und da sieht man einzelne zerstreute Körner, zum Beispiel in der Kammerwand an den Rändern der Kammerporen. Die Kragenzellen enthalten nirgends Karminkörner.

45 Minuten in Cocainlösung 4 : 200; dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 57, 58) (424).

Der ganze Schwamm ist erschlaft und die Kanalwände erscheinen in unregelmäßiger Weise verkrümmt. Sowohl einführende Kanäle, wie abführende Specialkanäle klaffen weit. Die Kammermündungen sind nicht eingeschnürt. Die Kammerporen (Taf. XXVII, Fig. 57 p) sind stark dilatirt und kreisrund.

Die Gewebe sehen einigermaßen macerirt aus. Die Grundsubstanz ist zusammengeschrumpft und die ektodermalen Plattenepithelien sind größtentheils abgefallen. Die Kragenzellen erscheinen langgestreckt, leicht gekrümmt und an beiden Enden verdickt (Taf. XXVII, Fig. 58). Sie entbehren sowohl des Kragens wie der Geißel und sind in eine ziemlich durchsichtige Substanz eingebettet, welche gegen das Kammerlumen hin nicht scharf abgegrenzt ist. Ihr Plasma ist körnig, der Kern ist in der Regel unsichtbar. Von der Fläche gesehen (Taf. XXVII, Fig. 57) erscheinen die Kragenzellen unregelmäßig sechseckig und sind durch schmale helle Septen, welche ein Netz mit sechseckigen Maschen bilden, von einander getrennt. Dunklere Grenzlinien innerhalb dieser

hellen Septen sind nirgends zu sehen. Man sieht in dem Plasma der Kragenzellen, besonders in Flächenansichten der Kragenzellschicht (Taf. XXVII, Fig. 57) häufig ein oder zwei größere, sehr dunkle Körner, deren Bedeutung mir unbekannt ist.

Karmin kommt nirgends im Schwamme vor. Hier und da haften einzelne Körner an der epithellosen äußeren Oberfläche. Es ist offenbar, dass der Wasserstrom aufgehört hatte, ehe der Schwamm in das Karminwasser gebracht wurde.

40 Minuten in Cocainlösung 4:300. In Jodlösung durch 5 Minuten gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 59, 60) (122).

Zur Kontrolle wurden einige Sycandren, ohne vorher vergiftet worden zu sein, mit schwacher Jodlösung durch 5 Minuten gehärtet.

Kanäle und Poren dieser Exemplare haben ähnliche Dimensionen, wie in Osmiumpräparaten. Die Epithelien sind erhalten, die Wanderzellen erscheinen lappig (Taf. XXVII, Fig. 59) und die Kragenzellen zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Geißeln stark verkürzt, bis in den Becher zurückgezogen, und dass ihre Kragen sehr klein und kurz sind (Taf. XXVII, Fig. 59). Die Kragen erscheinen eigentlich nur als schwache Randsäume der Terminalflächen dieser langgestreckten Kragenzellen. Das Plasma ist körnig; der Kern überall deutlich.

In den, durch 40 Minuten mit 4:300 Cocain behandelten, und erst dann 5 Minuten in solcher schwacher Jodlösung gehärteten Exemplaren erscheinen die Kanäle und besonders die Kammerporen stellenweise sehr stark dilatirt.

Die Gewebe sind sehr gut erhalten (Taf. XXVII, Fig. 60). Die Epithelzellen sind unverändert und die Wanderzellen erscheinen in ihrer natürlichen, unregelmäßigen Gestalt. Die Kragenzellen sind wesentlich beeinflusst und sehen ganz anders aus, wie in den bloß mit Jod behandelten Kontrollpräparaten (vgl. Fig. 59 und 60 auf Taf. XXVII). Der Körper der Kragenzelle erscheint als eine kuglige Masse körnigen Plasmas, in deren Mitte der deutliche, ebenfalls kuglige Zellkern liegt. Von der oberen Seite der Kugel gehen der Kragen und die Geißel ab. Der Kragen ist sehr lang, etwa doppelt so lang als der Zellenleib und nach oben erweitert, kelchförmig. Die Geißel ist verkürzt und ragt nur sehr wenig über den Kragenrand vor. Unten verdickt sie sich und geht allmählich in den Plasmakörper über. Diese Präparate machen den Eindruck, als ob Kragen und Geißel aus verschiedenen Substanzen bestünden.

Bemerken möchte ich noch, dass in diesen Cocain-Jod-Sycandren die einzelnen Gewebelemente und besonders die Zellen der Embryo-

nen (Taf. XXVII, Fig. 60 *a*) mit einer außerordentlichen Klarheit hervortreten und ich möchte Histologen empfehlen Cocain und Jod in dieser Weise anzuwenden, wenn es sich darum handelt, diese Gebilde zu demonstrieren ohne sie zu färben.

5 Minuten in Cocainlösung 4:300. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 35, 64) (123).

Der Dilatationsgrad der Kanäle scheint nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Die Kammerporen aber sind sehr stark und unregelmäßig dilatirt (Taf. XXVII, Fig. 35). Zum Theil erscheinen sie langgestreckt und gebogen, zum Theil kreisrund. Einige sind nicht größer wie die Kammerporen gewöhnlicher Osmiumpräparate, andere sind drei bis viermal so groß.

In verschiedenen Theilen des Schwammes sehen die Poren recht verschieden aus: hier sind fast alle dilatirt, dort die meisten unverändert.

Die Gewebe sind gut erhalten, die Epithelien sind nicht beeinflusst. Die Kragenzellen sind theilweise unverändert, theilweise zu unregelmäßigen, stark körnigen keulenförmigen Gebilden ohne Geißel und ohne Kragen zusammengeschrumpft (Taf. XXVII, Fig. 64). Das Plasma der Kragenzellen ist stark gebräunt und es finden sich fast in jeder Zelle mehrere braunschwarze, große und auffallende Körner.

Curarevergiftung (Taf. XXVII, Fig. 34, 62—73).

3 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 4:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 62, 63, 64) (130).

Der Dilatationsgrad der einführenden Kanäle scheint nicht wesentlich beeinflusst zu sein, obwohl einige dieser Kanäle mindestens, den Eindruck machen, als ob sie ein wenig dilatirt wären. Kontrahirt sind sie sicher nicht. Die abführenden Specialkanäle sind entschieden dilatirt und in der Regel derart, dass man gar nichts von ihnen sieht, indem die Kammern direkt in das Oscularrohr münden. Die Kammerporen sind alle weit offen und kreisrund (Taf. XXVII, Fig. 63 *b*, 64 *p*). Viele von ihnen scheinen gar nicht beeinflusst zu sein, einige sind etwas kontrahirt. Dilatirt sind keine.

Die Gewebe sind gut erhalten. Die ektodermalen Plattenepithelien an der äußeren Oberfläche und in den Wänden der einführenden Kanäle (Taf. XXVII, Fig. 63 *e*) sind nirgends abgefallen. Die Grundsubstanz ist nicht geschrumpft und sieht eher aus, als ob sie sich ausge dehnt hätte (Taf. XXVII, Fig. 63). Die sternförmigen Bindegewebszellen sind unverändert; die amöboiden Wanderzellen haben lappige Kontouren. In höchst eigenthümlicher Weise beeinflusst sind die Kragen-

zellen (Taf. XXVII, Fig. 62, 63 c). Der Körper der Kragenzelle erscheint kugelig oder birnförmig. Das Plasma ist körnig und der Kern deutlich. Vom oberen Ende des Körpers gehen ein ziemlich langer, distal verdickter Zipfel körnigen Plasmas und der gut erhaltene Kragen ab. Der keulenförmige Plasmazipfel ist gerade so lang wie der Kragen und er ist offenbar nichts Anderes als die retrahierte Geißel der Kragenzelle. Am abgerundeten distalen Ende ist dieser Zipfel etwa viermal so dick als dort, wo er aus dem Körper der Kragenzelle entspringt. Der Kragen ist schlank, zwei bis dreimal so lang als der Körper der Zelle, und nach oben hin leicht kelchförmig erweitert, kegelförmig. Die Kragenzellenleiber füllen die Kammerwand, mit Ausnahme der Poren, so vollständig aus, dass nur sehr schmale, helle Septen zwischen ihnen übrig bleiben (Taf. XXVII, Fig. 64). Von einem breiteren hyalinen »Hof« in der Umgebung der körnigen Zellenleiber ist in Flächenansichten nichts wahrzunehmen. Die zurückgezogenen, keulenförmigen Geißeln und die Kragen stehen nicht gerade auf, sondern sind leicht gekrümmt und besonders sind jene in der Umgebung der Kammerporen häufig gegen die Pore hin geneigt (Taf. XXVII, Fig. 63).

Karminkörner finden sich in großen Mengen im Schwamme. Sie kommen zerstreut in den Wänden der einführenden Kanäle, zahlreicher in den Kragenzellen vor. Durchschnittlich beherbergt jede Kragenzelle zwei Karminkörnchen. In vielen Theilen des Schwammes ist es schwer irgend eine Kragenzelle zu finden, die nicht wenigstens ein Karminkörnchen enthielte. In anderen Schwammtheilen findet man dem entgegen wieder ganze Kammern, die nur wenig oder gar kein Karmin enthalten.

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 65—67) (135).

Die einführenden Kanäle sind theils unverändert, theils etwas dilatirt. Die abführenden Spezialkanäle der Kammern sind kurz und undeutlich, aber die Kammermündungen (Taf. XXVII, Fig. 66) sind beträchtlich zusammengezogen. Die Kammerporen sind kreisrund, theilweise unverändert, theilweise etwas kontrahirt.

Die Gewebe haben kaum merklich gelitten. In den einführenden Kanälen fehlt an einzelnen Stellen das Plattenepithel. Die Grundsubstanz ist ein wenig geschrumpft und die Zellen in derselben erscheinen etwas undeutlich. Amöboide Zellen mit lappiger Kontour kommen nicht vor. Die Kragenzellen sind in höchst eigenthümlicher Weise verändert (Taf. XXVII, Fig. 65, 67). Der Körper der Zelle ist zu einem niedrigen kuchenförmigen oder flach kegelförmigen Gebilde zusammengeschrumpft, das mit der verbreiterten Basalfläche aufsitzt. Von der

Mitte der oberen Seite geht ein gekrümmter fadenförmiger Fortsatz ab, welcher am distalen Ende knopfartig verdickt ist. Dieser Faden hat dieselbe Länge, wie der lang röhrenförmige nach oben hin verschmälerte, etwas undeutliche Kragen (Taf. XXVII, Fig. 65). Der freie Rand des Kragens ist verschwommen und undeutlich. Das Plasma des Zellenleibes ist stark körnig und eben so der Faden, welcher als Rest der geschrumpften Geißel angesehen werden muss. Der Kern ist kugelig und in der Regel deutlich.

Karminkörner finden sich zerstreut in den Epithelien der einführenden Kanäle und in den Kragenzellen, sie sind jedoch nirgends zahlreich. Am häufigsten werden sie in der Wand der distalen Partie des Oscularrohres angetroffen, was auf eine baldige Sistierung des Wasserstromes im Schwamme schließen lässt.

45 Minuten in Curarelösung 1 : 1000, dann 3½ Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 68, 69) (138).

Der Dilatationsgrad der einführenden Kanäle ist nicht merklich beeinflusst. Die abführenden Specialkanäle sind undeutlich, und die Kammermündungen etwas kontrahirt. Die Kammerporen sind etwas unregelmäßig: einige erscheinen kreisrund und sind unverändert, andere wieder sind langgestreckt oval oder gebogen, halbmondförmig und dilatirt. Wieder andere in gewissen Schwammthailen sind kontrahirt.

Die Gewebe haben ziemlich stark gelitten. Die ektodermalen Plattenepithelien fehlen vielerorts und die Grundsubstanz ist stark geschrumpft (Taf. XXVII, Fig. 69). Die Kragenzellen sind in etwas unregelmäßiger Weise kontrahirt. Die Zellenleiber sind niedrig, kuchenförmig. Die Geißel ist retrahirt und zu einem dicken kurzen Zipfel geworden, der von dem Zellenleibe emporragt. Die Kragen sind unregelmäßig und verschwommen. Das Plasma des Zellenleibes ist körnig. Der Kern ist zuweilen sichtbar, zuweilen nicht (Taf. XXVII, Fig. 69). Die Kragenzellen füllen nicht die ganze Kammerwand aus (Taf. XXVII, Fig. 68), und es macht den Eindruck, als ob einzelne Kragenzellen ausgefallen wären. Abgesehen von diesen Lücken und den Poren stehen die Zellen nahe bei einander, und die hyalinen Septen zwischen denselben sind ganz schmal (Taf. XXVII, Fig. 68).

Karmin findet sich in gewissen Schwammthailen in großer Menge, in anderen fehlt es fast ganz. Diese Unregelmäßigkeit der Karminvertheilung ist recht auffallend.

Dort, wo das Karmin vorkommt, findet es sich zerstreut in den Wänden der einführenden Kanäle, und in viel größerer Menge in den



Kragenzellen der Kammerwand. In gewissen Gruppen von Kragenzellen sind die Karminkörner recht zahlreich (Taf. XXVII, Fig. 68, 69), in anderen benachbarten Zellengruppen (Taf. XXVII, Fig. 68 a) fehlen sie. Es ist also hier wieder eine auffallende Unregelmäßigkeit in der Vertheilung der Farbstoffkörner zu beobachten.

17 Stunden in Curarelösung in Stärkewasser 1:1200. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 70, 71, 72) (147).

Die einführenden Kanäle sind etwas kontrahirt und die Kammern sind dem entsprechend ausgedehnt (Taf. XXVII, Fig. 72). Von abführenden Specialkanälen ist keine Spur zu sehen, und selbst die Kammermündungen sind nicht eingeschnürt. Die Kammerporen sind theilweise geschlossen, theilweise kontrahirt, nur sehr wenige haben die gewöhnlichen Dimensionen und gar keine sind dilatirt.

Die Gewebe haben gelitten. Fast überall sind die ektodermalen Plattenzellen abgefallen. Die Grundsubstanz ist stark geschrumpft. Die Kragenzellen (Taf. XXVII, Fig. 70, 71) haben Kragen und Geißel verloren und sind zu rundlichen, mit breiter Basis aufsitzenden Klumpen körnigen Plasmas geworden, in denen der Kern nicht sichtbar ist. Von der Fläche gesehen (Taf. XXVII, Fig. 71) erscheinen die körnigen Leiber der Kragenzellen polygonal und geschrumpft. Sie sind von hyalinen Höfen umgeben, die durch feine dunklere Septen von einander abgegrenzt sind. Die letzteren bilden ein System regulärer sechseckig-prismatischer Facetten, in deren Mitten die dunklen, körnigen Leiber der Kragenzellen liegen.

Stärkekörner finden sich im Schwamme nicht. Nur einzelne kleben an der äußeren Oberfläche und in der Wand des distalen Theiles des Ocularrohres.

5 Minuten in Curarelösung 1:100. Mit Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 31, 73) (149).

Der Dilatationsgrad der einführenden Kanäle ist nicht wesentlich beeinflusst. Die abführenden Specialkanäle sind undeutlich und die Kammermündungen erscheinen leicht zusammengezogen. Die Kammerporen (Taf. XXVII, Fig. 31) sind in recht unregelmäßiger Weise kontrahirt. Einige sind kreisrund und völlig unverändert. Andere auf die Hälfte ihrer Ausdehnung reducirt oval oder unregelmäßig gestaltet. Keine Poren sind dilatirt.

Die Gewebe sind gut erhalten und nur wenig verändert. Die Kragenzellen sind beträchtlich in die Grundsubstanz eingesenkt (Taf. XXVII, Fig. 73) und bestehen aus einem kugeligen Körper, von dessen oberer

Seite in der Mitte ein dicker körniger Fortsatz abgeht, der sich über den Rand des Kragens hinaus in Gestalt eines zarten Fadens, der Geißel, fortsetzt. Diese ist offenbar theilweise eingezogen, kaum dreimal so lang als der kugelige Zellenleib. Der Kragen ist röhrenförmig, etwa andert-halbmal so lang und fast eben so breit wie der Zellenleib. Gegen das obere Ende hin erweitert sich der Kragen ein klein wenig.

Das Plasma der Zelle ist stark körnig, aber nicht besonders dunkel braun gefärbt. Die zahlreichen Körnchen verdecken zum Theil den Kern.

### **Classis Silicea.**

#### **Subclassis Triaxonia.**

##### **Ordo Hexaceratina.**

##### **Familia Aplysillidae.**

#### **IV. *Aplysilla sulphurea*.**

(Taf. XXVII, Fig. 74; Taf. XXVIII, Fig. 75—84.)

Dieser Schwamm ist von F. E. SCHULZE<sup>1</sup> genauer auf seinen feineren Bau untersucht worden, so dass wir uns hier mit wenigen Bemerkungen begnügen können.

Der Schwamm bildet 3—6 mm dicke Krusten von gelber Farbe, von deren Oberfläche sich regelmäßig vertheilte, 0,5—1 mm hohe und durchschnittlich 1 mm von einander entfernte Conuli erheben. Die Oscula sind kreisrund, 1—2 mm weit. Sie liegen auf den Enden cylindrischer, schornsteinartiger Erhebungen von schwankender Länge. Kleine Krusten besitzen in der Regel nur ein randständiges Osculum. In ausgedehnteren Krusten werden mehrere Oseula beobachtet.

Das Skelett besteht aus isolirten, die Schwammkruste quer durchsetzenden, dendritisch verzweigten, markhaltigen Hornfasern.

Die einführenden Poren liegen zu etwa 20 in polygonale Gruppen vereint. Sie führen in recht enge Kanäle hinein, welche die geißelkammerfreie Haut durchsetzen und sich darunter zu ganz unbedeutenden Subdermalräumen ausbreiten. Diese ziehen sich nach unten in Fortsätze aus: die einführenden Kanäle der Pulpa. Diese Kanäle sind von schwankendem, aber stets ziemlich kleinem Durchmesser. Die Geißelkammern sind länglich oval, sackförmig, 0,08 mm lang und 0,045 mm breit. Sie münden mit weiter Öffnung — etwa ein Halb bis zwei Drittel so weit als die Kammer — in den nächsten ausführenden Kanal.

Eben so, wie die einführenden, verlaufen auch die ausführenden

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. IV. Die Familie der Aplysinidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXX. p. 405.

Kanäle, vorzüglich in vertikaler Richtung, senkrecht zur Ausdehnung der Kruste, gegen die Basalfläche des Schwammes hin. Hier münden die ausführenden Kanäle in ein System von Lakunen, welches sich in dem basalen Theile des Schwammes ausbreitet. Von diesen Lakunen erheben sich die einfachen, cylindrischen Osecularröhren, die in die erwähnten Schornsteine auslaufen.

Die äußere Oberfläche ist mit niedrigem Plattenepithel (Taf. XXVIII, Fig. 78 a, 79 a) bekleidet. Das Epithel der einführenden Kanäle ist etwas höher<sup>1</sup>. Ähnlich den Elementen des letzteren sind jene entodermalen Plattenzellen gebaut, welche die ausführenden Kanäle, die basalen Lakunen und das Osecularrohr auskleiden. Die Kragenzellen sind in Spiritus- und Osmiumpräparaten langgestreckt, cylindrisch, nach oben hin ein wenig verbreitert, etwa zweieinhalbmals so lang als breit. Der Kragen ist distal kegelförmig erweitert, etwa zwei Drittel so lang als der Zelleib (Taf. XXVII, Fig. 74). Die Geißel wird von SCHULZE<sup>2</sup> — wahrscheinlich nach frischen Präparaten — sehr lang, schlank und zart gezeichnet. In gehärteten Exemplaren sind die Geißeln der Kragenzellen stets kürzer und stärker (Taf. XXVII, Fig. 74). Der Kern der Kragenzelle ist oval.

In der Haut (Taf. XXVIII, Fig. 79, 83) finden sich zahlreiche, sternförmige Bindegewebszellen, die im Leben mittels ihrer Ausläufer (Taf. XXVIII, Fig. 79) zusammenhängen. Dicht unter dem Epithel kommen häufig zahlreiche Zellen vor, die als Schleimdrüsenzellen anzusehen sind. Amöboide Wanderzellen mit kugeligem Körper und kurzen unregelmäßigen Pseudopodien auf einer Seite — von der Form der *Amoeba Wallichii* — sind ebenfalls häufig in der Haut. Diese haben nicht langgestreckt ovale Kerne, wie die Sternzellen, sondern kugelige. Das Plasma aller dieser Zellen ist körnig.

In den unteren Partien der Hautschicht werden zahlreiche, tangential verlaufende, spindelförmige Zellen angetroffen, die eine wohlabgegrenzte, vielschichtige Lage bilden (Taf. XXVIII, Fig. 83): es sind Muskelzellen.

Die Grundsubstanz im Inneren des Schwammes ist, wie jene der Hautschicht, völlig hyalin. Sie enthält außer den Stern- und Wanderzellen auch Spongoblasten und die Sexualzellen. Die Eier und Spermaballen werden von mehrschichtigen, aus platten Zellen bestehenden Endothelkapseln umgeben. Männliche und weibliche Genitalprodukte

<sup>1</sup> Vgl. hierzu F. E. SCHULZE's Figur: Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXX. Taf. XXIII, Fig. 20.

<sup>2</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über d. Bau u. die Entwicklung der Spongien. IV. Die Familie der Aplysinidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXX. Taf. XXIII, Fig. 26.

sind noch nie neben einander in demselben Individuum beobachtet worden.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Karminfütterung (Taf. XXVII, Fig. 74; Taf. XXVIII, Fig. 75–77, 80–83).

5 1/2 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 80) (4).

Die Kanäle in den oberflächlichen Theilen des Schwammes, in der Haut und dicht unterhalb derselben, sowie die Subdermalräume sind etwas kontrahirt, und dieser Theil des Schwammes macht den Eindruck außergewöhnlicher Solidität.

Die mittleren und basalen Theile der Schwammkruste sehen dem entgegen außergewöhnlich lakunös aus, indem hier die Kanäle dilatirt sind. Es ist dies offenbar eine rein mechanische Wirkung der Kontraktion der oberflächlichen Theile des Schwammes, welche ein Ausflachen der konkaven Felder zwischen den Conuli, und im Allgemeinen ein Emporziehen des ganzen Gewebes gegen die Enden der Skelettfasern in den Conuli, an denen die Hautmuskulatur angeheftet ist, bewirkt.

Die Kammerporen sind zwar klein (Taf. XXVIII, Fig. 80), aber deutlich und recht zahlreich.

Die Gewebe sind vollständig erhalten. Auffallend ist die Anhäufung von Wanderzellen in der Haut und die Seltenheit derselben in der Pulpa. Die Kragenzellen sind unverändert, erscheinen in der Flächenansicht der Kammerwand polygonal und stehen nicht besonders dicht. Ihre körnigen Leiber sind durch durchsichtige, etwa halb so breite Zwischenräume von einander getrennt.

Karminkörner finden sich zerstreut in den Epithelien der einführenden Kanäle. Zahlreicher sind sie in den Kragenzellen der Geißelkammern (Taf. XXVIII, Fig. 80). Auffallend ist es, dass gewisse Gruppen von Geißelkammern völlig karminfrei sind, während die Kragenzellen in anderen (wie in der abgebildeten) sämmtlich Karmin enthalten. In diesen Kragenzellen findet man mehrere Karminkörnchen, in der Regel ganz kleine, in dem Plasma, welches unter dem Kerne liegt, eingebettet. Der distale Theil der Kragenzelle enthält nur selten ein Karminkörnchen.

10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVII, Fig. 74; Taf. XXVIII, Fig. 75–77, 81–83) (11).

Die Hautporen sind etwas zusammengezogen, die einen Gruppen mehr, die anderen weniger. Die Subdermalräume und einführenden Kanäle des oberflächlichen Theiles des Schwammes haben annähernd

ihre gewöhnlichen Dimensionen. Sie sind jedenfalls nicht kontrahirt. Einige sehen sogar dilatirt aus. Das Gleiche gilt von den einführenden Kanälen des Inneren. Die ausführenden Kanäle (Taf. XXVIII, Fig. 81, 82) sind durchaus stark dilatirt und sehen unregelmäßig lakunös aus. Die Lakunen der Schwammbasis haben ihre gewöhnlichen Dimensionen. Die Gestalt der Kammern (Taf. XXVIII, Fig. 81, 83) ist unverändert, die Kammerporen sind theils kontrahirt, theils geschlossen. Der Kammermund klappt weit. Die Oscularrohre sind unverändert, die Oscularschornsteine sind verkürzt oder eingezogen.

Die Gewebe sind durchaus sehr gut erhalten. Nirgends fehlen die ektodermalen Plattenzellen, und es scheint, dass jene, welche die einführenden Kanäle auskleiden, kaum merklich dicker sind als jene der äußeren Oberfläche. Eben so sind die entodermalen Plattenzellen — welche entschieden dicker als die ektodermalen sind — in den Wänden der ausführenden Kanäle unverändert. Die Kragenzellen sind größtentheils (Taf. XXVII, Fig. 74) vollkommen erhalten, langgestreckt, sammt dem Kragen 0,012 mm lang. Das Plasma ist feinkörnig, der Kern langgestreckt oval und sehr deutlich. Die Geißeln sind etwas kürzer und dicker als in lebenden Kragenzellen (nach SCHULZE). Jedenfalls eine Wirkung des Alkohol. Die Kragen sind röhrenförmig nach außen hin etwas erweitert, und ihr Rand ist deutlich. Die Grundsубstanz ist unverändert, eben so scheinen die Sternzellen nicht beeinflusst zu sein. Sehr auffallend sind dem entgegen große, düster rothe amöboide Zellen (Taf. XXVIII, Fig. 75—77, 81—83), welche in der Haut sowie im Inneren in größerer Anzahl vorkommen. Diese Zellen erscheinen schon bei schwacher Vergrößerung (Taf. XXVIII, Fig. 82) als deutliche rothe Punkte. Stärker vergrößert (Taf. XXVIII, Fig. 81, 83) sehen sie wie unregelmäßige rothe Flecke aus, die meist zwischen dem Kanal- oder Kammerepithel und der Grundsубstanz liegen. Nur sehr wenige sind der Grundsубstanz selbst eingebettet. Sie sind größtentheils zerstreut, hier und da vereinigen sich aber wohl auch mehrere zu einer Gruppe, welche bei schwächerer Vergrößerung ein eigenthümlich verschwommenes Aussehen hat (Taf. XXVIII, Fig. 81). Diese Zellen sind platt, unregelmäßig lappig (Taf. XXVIII, Fig. 75—77), ohne schlanke Pseudopodien, und haben wellige Kontouren. Sie erreichen eine bedeutende Größe: eine Länge von 0,04 mm und eine Breite von 0,028 mm. Das Plasma dieser Zellen ist, wie erwähnt, düster roth gefärbt (Taf. XXVIII, Fig. 75—77) und erfüllt mit dunklen Körnchen und größeren, etwas glänzenden Tröpfchen. Den Kern konnte ich nicht auffinden; er ist von den dunklen Körnchen verdeckt.

Was die Vertheilung des Karmins anbelangt, verhalten sich keines-

wegs alle Exemplare gleich. Im Allgemeinen machte es mir den Eindruck, dass die minder kräftigen Exemplare zahlreichere und größere Karminkörner aufgenommen hätten als die frischeren. Die letzteren haben verhältnismäßig nur wenige und nur ganz kleine Farbstoffkörner aufgenommen. Hier und da kommt ein sichtbares Körnchen in den Kanalwänden vor, weitaus zahlreicher sind sie in den Kammerwänden. Die Kragenzellen scheinen (Taf. XXVII, Fig. 74) durch die Aufnahme dieser kleinen Körner nicht zu leiden. Auch in jenen karminreicheren Exemplaren, welche ich für krank halte, kommen die Karminkörner vorzüglich in den Kragenzellen vor. In allen Exemplaren finden sich Gruppen von Karminkörnern in einigen der großen mattrothen Wanderzellen (Taf. XXVIII, Fig. 75, 76), in anderen nicht (Taf. XXVIII, Fig. 77). Karminhaltige und karminfreie Wanderzellen unterscheiden sich in der Gestalt und der Plasmastruktur von einander nicht. Sie kommen neben einander vor. Die Zahl der karminführenden Wanderzellen ist eine sehr geringe, es enthalten etwa 5% aller Wanderzellen Karmin. Dieser Prozentsatz ist in allen Exemplaren so ziemlich der gleiche. Es macht den Eindruck, dass die karminhaltigen, eben so wie die karminfreien Wanderzellen lebhaft im Schwamme umherkriechen. Die Karminkörnchen bilden einen Haufen im mittleren oder hinteren Theile der Zelle. Einige der Karminkörner in den Wanderzellen sind größer als irgend welche Karminkörner in den Kragenzellen.

Die wenigen Körner, die man in den Kanalwänden antrifft, sind in das Gewebe eingesenkt, und ragen nicht frei in das Kanallumen vor.

#### Stärkefütterung (Taf. XXVIII, Fig. 78).

6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 78) (26).

Die Krusten sind in eigenthümlicher Weise zusammengeschrunpft, so dass die Enden der Skelettfasern frei über dieselben vorragen, wie dies stets geschieht, wenn der Schwamm im Absterben begriffen ist. Kanäle, Lakunen und Kammern sind völlig verschwunden und der ganze Schwamm besteht aus einer Masse von Grundsubstanz, in welcher zahlreiche Kapseln mit Spermaaballen und dichtgedrängte Zellen von unregelmäßiger Gestalt (Taf. XXVIII, Fig. 78) eingebettet sind.

Unter der Oberfläche finden sich langgestreckte düster roth gefärbte Zellen. Das Plattenepithel der äußeren Oberfläche ist erhalten und deutlich, stellenweise von der Grundsubstanz abgehoben. Gegen das Innere hin verlieren die unregelmäßigen Zellen der Grundsubstanz allmählich ihre Farbe. Von Stärke ist in den Exemplaren keine Spur vorhanden<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Es ist anzunehmen, dass diese Veränderungen der Stärke-Aplysillen durch

### Vergiftungsversuche.

Es wurde nur ein Vergiftungsversuch mit *Aplysilla sulphurea* angestellt: 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser.

#### Strychninvergiftung (Taf. XXVIII, Fig. 84).

15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. Im Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 84) (71).

Die Poren und einführenden Kanäle der Haut sind unregelmäßig und stark kontrahirt. Das Gleiche gilt von den Kammern und Kanälen im Inneren. Im Allgemeinen ist möglichst viel Flüssigkeit aus dem Kanalsystem ausgepresst worden und die konkaven Dermalmembranen zwischen den Conuli sind tief herabgezogen; stark konkav.

Die Kontraktion der Kanäle und Kammern im Inneren ist in sehr unregelmäßiger Weise vor sich gegangen, so dass die Septen zwischen den Hohlräumen vielfach verbogen sind und theilweise zerknittert aussehen. Die Kammerporen sind geschlossen und viele der Kammern derart kontrahirt, dass sie gar kein Lumen haben und von den Kragenzellen völlig ausgefüllt erscheinen.

Die Gewebe sind ziemlich gut erhalten. Die Grundsubstanz ist etwas geschrumpft und hier und da fehlen die Epithelien an der äußeren Oberfläche. Die Sternzellen sind unverändert. Die Wanderzellen erscheinen größtentheils kugelig, pseudopodienlos. Auch sie sind geschrumpft. Ausnahmsweise finden sich wohl auch hier und da amöboide Zellen mit Pseudopodien. Die Kragenzellen erscheinen (Taf. XXVIII, Fig. 84) sehr lang und schlank, sitzen mit verbreiteter Basis auf und sind nicht selten gegen das distale Ende hin kolbenförmig verdickt. Das Plasma ist körnig, der Kern in der Regel unsichtbar. Es macht den Eindruck (Taf. XXVIII, Fig. 84), als ob die einzelnen langgestreckten körnigen Zellenleiber von einer Schicht hyaliner Substanz eingeschlossen wären. Ob die oberen Theile dieser hyalinen Hüllen Reste der Kragen sind, kann ich nicht sagen. Es wäre wohl möglich. Geißel und Kragen sind als solche nicht erkennbar.

Einzelne Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche des Schwammes, das Innere ist vollkommen karminfrei.

irgend eine Unreinigkeit des Aquariumwassers, und nicht durch die Stärke hervorgerufen wurden.



## Subclassis Tetraxonia.

### Ordo Chondrospongiae.

### Familia Geodidae.

#### V. Erylus discophorus.

(Taf. XXVIII, Fig. 85, 86.)

Dieser Schwamm ist lamellös oder knollig, von schmutzig olivengrüner Farbe.

In der Haut wird ein, aus großen Kieselscheiben (Sterraster) und Stäbchen (Microrhabde) zusammengesetzter Panzer beobachtet (Taf. XXVIII, Fig. 85), welcher von den 0,1 mm weiten kreisrunden Poren durchbrochen ist. Diese führen hinab, in ziemlich ausgedehnte Subdermräume, welche sich unter dem Hautpanzer ausbreiten.

Nach MARENZELLER<sup>1</sup> soll dieser Schwamm mit Erylus formosus übereinstimmen, eine Art, die von SOLLAS<sup>2</sup> genauer untersucht worden ist: die einzige bisher mit hinreichender Sorgfalt beschriebene Art der Gattung Erylus. Das Material, welches SOLLAS zur Verfügung stand, war nicht besonders gut erhalten, so dass seine histologischen Angaben etwas mangelhaft sind. Seiner Beschreibung dieses Schwammes entnehme ich nur, dass die Geißelkammern 0,024 mm breit und 0,02 mm lang sind. Nach MARENZELLER (l. c.) fehlen dem Erylus discophorus die Chone.

Da ich beabsichtige, die morphologischen Resultate meiner eigenen Untersuchung des Erylus discophorus anderwärts zu veröffentlichen, so werden hier wenige Bemerkungen über den Bau des Kanalsystems und die Histologie genügen.

Von den weiten Kanälen, welche sich unter der Rinde tangential ausbreiten, gehen unregelmäßig gewundene Kanäle ab, welche, ohne sich viel zu verzweigen, die Pulpa in allen Richtungen durchsetzen. Die Kammern sind kugelig, etwas breiter als lang, und halten 0,024 mm im Durchmesser (Taf. XXVIII, Fig. 86). Die Kammermündung ist etwa halb so weit wie der Kammerdurchmesser und führt in einen cylindrischen abführenden Specialkanal von schwankender Länge. Die Kammerporen konnten nicht demonstriert werden.

Die abführenden Specialkanäle münden in Röhren, welche sich zu weiten lakunösen Kanälen vereinigen, die sich dann in die Ocular-

<sup>1</sup> E. v. MARENZELLER, Über die adriatischen Arten der SCHMIDT'schen Gattungen Stelletta und Ancorina. Annalen des k. k. Hofmuseums. Wien. Bd. IV (1889). p. 49.

<sup>2</sup> W. J. SOLLAS, Tetractinellida. Report on the Scientific results of the voyage of H. M. S. »Challenger«, Zoology. Bd. XXV. p. 209. Taf. XXVIII.

röhren ergießen. Die Oscula sind etwa 6 mm groß und über die Oberfläche zerstreut.

Die Epithelien der Kanäle und der äußeren Oberfläche sind deutlich. Die Kragenzellen sind sehr klein, Geißel und Kragen daher schwer zu sehen. Nach SOLLAS<sup>1</sup> sollen die Kragenränder benachbarter Kragenzellen mit einander zusammenhängen. Ich war nicht im Stande dies bei *Erylus discophorus* nachzuweisen.

In den unteren Partien der Rinde finden sich zahlreiche, tangential gelagerte Spindelzellen, welche eine wohl charakterisirte Schicht über den Subdermalräumen bilden. Auch unter den Epithelien der großen Kanäle finden sich Lagen solcher tangentialer Spindelzellen, welche hier cirkulär verlaufen.

Die Grundsubstanz der Pulpa ist an sich ziemlich durchsichtig, enthält aber sehr zahlreiche Zellen: Pigmentzellengruppen, Sternzellen und Wanderzellen.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Karminfütterung (Taf. XXVIII, Fig. 85, 86).

10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 85, 86) (12).

Der Dilatationsgrad der Kanäle und Poren ist nicht beeinflusst. Die Kammern haben ihre gewöhnliche Gestalt. Die Gewebe sind gut erhalten und nicht beeinflusst.

Karminkörnchen finden sich zerstreut in den Lakunenwänden (Taf. XXX, Fig. 86 a) und sind in den Kammern recht zahlreich. Die Wände der die Haut durchsetzenden Porenkanäle und der Subdermalräume sind von Karminkörnern völlig frei. Das Karmin in den Kammern ist recht unregelmäßig vertheilt. So finden sich Kammergruppen, in denen alle Kragenzellen Karminkörner enthalten (Taf. XXVIII, Fig. 86), und dann wieder Kammergruppen, die karminfrei sind. Die Karminkörner der Kammern liegen größtentheils in den basalen Theilen der Kragenzellen.

#### Vergiftungsversuche.

Es wurde nur ein Vergiftungsversuch mit *Erylus discophorus* angestellt: 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser.

<sup>1</sup> W. J. SOLLAS, Tetractinellida. Reports on the scientific results of the voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology. Bd. XXV. Taf. XXVIII, Fig. 49.

### Strychninvergiftung.

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (62).

Die Kanäle, besonders die Subdermalräume, sind stark kontrahirt und in den oberflächlichen Theilen der Pulpa sind viele Kammern recht unregelmäßig geschrumpft. Die großen ausführenden Lakunen im Inneren klaffen weit — eine Folge der Zusammenziehung der oberflächlichen Partien und der Starrheit der Rinde —. Kammerporen sind nicht sichtbar. Die abführenden Specialkanäle sind größtentheils unverändert.

Die Gewebe haben nicht gelitten. Die Grundsubstanz scheint jedoch etwas Wasser abgegeben zu haben und geschrumpft zu sein, ehe der Schwamm gehärtet wurde. Es macht zwar wohl den Eindruck, als ob die Kragenzellen transversal zusammengezogen wären, da sie aber nicht deutlich sind, lässt sich dies nicht mit Sicherheit behaupten.

Karminkörner finden sich zerstreut in den Kanalwänden. In einigen Theilen des Schwammkörpers sind sie gar nicht selten. In anderen fehlen sie fast vollständig. Auffallend ist es, dass die Kammern durchaus karminfrei sind.

### Familia Oscarellidae.

#### VI. *Oscarella lobularis*.

(Taf. XXVIII, Fig. 87, 88.)

Dieser im Hafen von Triest recht häufige Schwamm bildet den Gegenstand einer der Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien von SCHULZE<sup>1</sup>, welcher Arbeit wir Folgendes entnehmen.

Der Schwamm bildet 2—3 mm, selten bis zu 6 mm dicke Krusten auf der Unterseite von Steinen, welche Anfangs rundliche, später unregelmäßig gelappte Kontouren haben. Die Oberfläche junger Krusten ist glatt. Mit zunehmendem Alter faltet sich aber die ganze Kruste, Theile derselben heben sich von der Unterlage ab und es entstehen jene wulstigen gyrförmigen Bildungen, welche dem Schwamme seinen Speciesnamen eingetragen haben. Die Farbe der Oscarellen ist keineswegs immer die gleiche, und SCHULZE (l. c.) unterscheidet sechs lokale Farbenvarietäten innerhalb der Art.

Die Oberfläche des Schwammes ist nicht glatt, sondern bedeckt mit rundlichen, 0,4—0,2 mm breiten, abgerundeten dom- bis zipfel-

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. II. Die Gattung *Halisarca*. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXVIII. p. 10.

förmigen Vorragungen, zwischen denen entsprechende, meist dreiseitige Gruben liegen. Diese Gruben führen in unregelmäßige, oft spaltenförmige Kanäle hinein, welche von der Oberfläche senkrecht ins Innere des Schwammes hinabziehen und sich verzweigen.

Zahlreiche schlanke Zweigröhren entspringen von diesen einführenden Hauptkanälen und ihren Ästen, und diese versorgen die kugeligen 0,04—0,05 mm großen Geißelkammern. Von jeder Kammer entspringt ein schmaler abführender Specialkanal. Die einzelnen Specialkanäle vereinigen sich zu größeren Stämmen, welche sich in die Lakunen ergießen, die den basalen Theil der Krusten und die Centraltheile der Gyri einnehmen. Diese Lakunen sind von einem Netzwerk starker Trabekel durchsetzt: aus ihnen entspringen die Oscularröhren.

Das ektodermale Epithel der äußeren Oberfläche besteht<sup>1</sup> aus verhältnismäßig dicken Plattenzellen mit je einer beträchtlich langen Geißel. Ähnlich gestaltet ist das Epithel der einführenden Kanäle. Die Kragenzellen sind klein, nur 0,008 mm hoch (lang) und 0,003 mm dick, cylindrisch. Sie tragen eine sehr lange, schlanke Geißel und einen ganz kurzen, kegelförmigen oder cylindrischen Kragen.

Das Epithel der ausführenden Kanäle zeichnet sich ebenfalls durch die beträchtliche Dicke der Plattenzellen aus.

Die Grundsubstanz ist hyalin. Zahlreiche Zellen sind derselben eingelagert, welche einen großen, ovalen Kern enthalten. Die meisten dieser Zellen entsenden zahlreiche fadenförmige, pseudopodienähnliche Plasmaausläufer, welche die Grundsubstanz in allen Richtungen durchsetzen. Benachbarte Zellen dieser Art stehen mittels ihrer Ausläufer mit einander in Verbindung. SCHULZE<sup>2</sup> beobachtete an einigen solchen Zellen thatsächlich Bewegungen: ein amöbenartiges Kriechen durch die Grundsubstanz. Außer diesen Zellen kommen auch solche ohne Plasmafortsätze in der Grundsubstanz vor. Die Genitalprodukte reifen in den Trabekeln, welche die centralen, beziehungsweise basalen Lakunen durchsetzen.

## Versuche.

### Fütterungsversuche.

Karminfütterung (Taf. XXVIII, Fig. 87, 88).

40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 87, 88) (43).

Die Kanäle, besonders die kleinen einführenden, sehen einigermaßen

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. II. Die Gattung *Halisarca*. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXVIII. Taf. II, Fig. 10.

<sup>2</sup> F. E. SCHULZE, l. c. p. 46.

kontrahirt aus. Die Kammern sind groß — 0,04 mm durchschnittlich im Durchmesser —. Die Kammerporen sind deutlich (Taf. XXVIII, Fig. 88) und keineswegs kontrahirt, theilweise vielleicht sogar dilatirt. Die abführenden Spezialkanäle klaffen ebenfalls weit.

Die Gewebe sind vollkommen erhalten. Die Epithelien sind unverändert. Die Kragenzellen in den Kammern (Taf. XXVIII, Fig. 88) sehen etwas verschwommen aus, aber die meisten haben Kragen und Geißel erhalten.

Betrachtet man einen Schnitt durch den Schwamm mit schwacher Vergrößerung (Taf. XXVIII, Fig. 87), so erkennt man eine karminrothe Zone, welche das einführende von dem abführenden Kanalsystem trennt. Die Geißelkammern, welche allein größere Mengen von Karmin aufgenommen haben, sind auf diese Zone beschränkt und machen in ihrer Gesammtheit den Eindruck einer kontinuierlichen, rothen Zone.

An der äußeren Oberfläche, sowie in den Wänden der einführenden Kanalstämme findet sich fast gar kein Karmin. In den Epithelien, welche die schmalen Kanälchen auskleiden, die von den einführenden Stämmen zu den Kammern hinabführen, kommen Karminkörner schon viel häufiger vor.

Am weitaus massenhaftesten treten die Karminkörner in den Kragenzellen der Kammerwände auf, und diese erscheinen zuweilen wie mit Karminkörnern gepflastert. In solchen Kammern sind die Kragenzellen stark verunstaltet und zum Theil scheinbar ersetzt durch Karminmassen. Dies wird jedoch nur verhältnismäßig selten beobachtet. Meistens erscheinen die Kammern zwar roth, aber die Kragenzellen sind gut erhalten und deutlich (Taf. XXVIII, Fig. 88). In dem Plasma jeder Kragenzelle finden sich zahlreiche kleine Karminkörnchen zerstreut. Diese sind im basalen Theile der Zelle zahlreicher als gegen das freie Ende hin. In diesen Karmin-Oscarellen ist es mir nicht gelungen Karminkörner in den Zellen der Grundsubstanz nachzuweisen.

### Vergiftungsversuche.

Es wurde nur ein Versuch mit Curare angestellt.

### Curarevergiftung.

15 Minuten in Curarelösung 4:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (143).

Die Kanäle und Kammern sind sämmtlich stark zusammengezogen, und die Folge davon ist eine Verdünnung der Schwammkruste. Der geringste Widerstand gegen solche allgemeine Kontraktion ist in vertikaler Richtung, und es ist desshalb auch der ganze Schwamm

vorzüglich in dieser Richtung zusammengezogen. Kanäle und Kammern sind in vertikaler Richtung abgeplattet. Die Kammerporen sind nicht zu sehen.

Die Gewebe sind auffallend — relativ — gut erhalten: die Epithelien vielfach unverändert und die Kragenzellen deutlich. Kragen und Geißeln sind in den scharf kontrahierten Kammern natürlich nicht zu sehen. Viele Zellen der Grundsubstanz haben noch zahlreiche Fortsätze, andere sind kugelig und entbehren der Plasmaausläufer.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamme keine Spur.

Im Allgemeinen macht es den Eindruck, dass das Gift den Schwamm kontrahiert und paralytisch, nicht aber getötet habe, da fast gar keine Macerationsercheinungen an demselben zu beobachten sind.

### Familia Tethydae.

#### VII. *Tethya lyncurium*.

(Taf. XXVIII, Fig. 91, 92.)

Trotzdem dass die von SOLLAS<sup>1</sup> publicirte Synonymenliste dieses Schwammes eine sehr lange ist, hat doch Niemand den Bau desselben näher studirt außer DESZÖ<sup>2</sup>, dessen Arbeiten aber nicht sehr vertrauen-erweckend sind.

Der Schwamm ist kugelig und erreicht einen Durchmesser von etwa 80 mm. Die Oberfläche erscheint sehr unregelmäßig und besteht aus flach trichterförmigen Erhebungen, welche durch große, nach unten hin verbreiterte Spalten von einander getrennt sind. Von den Rändern dieser etwa 6—10 mm breiten Vorrugungen gehen zahlreiche Spitzen und auch Fäden ab, welche letztere benachbarte Vorrugungen mit einander verbinden und so die tiefen Spalten zwischen denselben theilweise überbrücken. Die ovalen oder kreisrunden, etwa 6—8 mm weiten, von sphincterartigen Membranen umgebenen Oscula liegen zu einer Gruppe vereint auf der Oberseite des Schwammes. Die einführenden Poren liegen im Grunde der tiefen Spalten zwischen den Vorrugungen.

Die Farbe der Oberfläche des Schwammes ist schön orangegelbroth und der Name »Pomeranze di mare«, welchen unser Schwamm in einigen Orten führt, erscheint recht passend.

Wenn man den Schwamm aufschneidet, so erkennt man, dass der-

<sup>1</sup> W. J. SOLLAS, Tetractinellida. Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology. Bd. XXV. p. 435.

<sup>2</sup> B. DESZÖ, Die Histologie und Sprossenentwicklung der Tethyen, besonders der *Tethya lyncurium*. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XVI, p. 626 ff.; Bd. XVII, p. 151 ff.

selbe aus einer etwa 8 mm dicken orangefarbenen Rinde und einer von derselben sehr scharf, in kontinuierlicher Fläche, abgesetzten, dunklen, düster grünlichbraunen Pulpa besteht. Die Farbe der Pulpa ist recht konstant. Wenn die Rinde entfernt wird, so verändert sich aber dieselbe. Ich habe an Exemplaren, die im Aquarium gehalten wurden, und deren Rinde stellenweise verletzt war, beobachtet, dass die bloßliegende Pulpa, ohne zu maceriren allmählich blasser wurde und in etwa 14 Tagen ihre dunkle Farbe ganz verloren hatte und weiß aussah.

In der Mitte des Schwammes findet sich ein dichter Knoten von stabförmigen Nadeln. Dieser liegt der Basis des Schwammes in der Regel etwas näher als der Oberseite und misst in ausgewachsenen Exemplaren etwa 14 mm im Durchmesser. Dieser Knoten besteht nicht aus einer wirren Nadelmasse, sondern aus den zugespitzten Centripetalenden der cylindrischen Nadelbündel, welche von hier nach allen Seiten gegen die Oberfläche ausstrahlen.

Diese radialen Nadelbündel, welche das Stützskelett des Schwammes bilden, sind gerade, 1—1,4 mm dick, meist einfach, nur selten verzweigt. Sie verlaufen von dem Centralknoten zu den oben erwähnten, flach trichterförmigen Erhebungen an der Oberfläche, wo sie sich (Taf. XXVIII, Fig. 91, 92) etwas garbenförmig ausbreiten. Die äußersten Nadeln ragen über die Trichterränder vor und bilden jene, obenerwähnten Spitzen, welche die Ränder umsäumen. Sämmtliche Nadeln in den Bündeln sind stabförmig: an einem Ende abgestumpft und am anderen zugespitzt. Sie erreichen eine Länge von 2—3 mm und eine Dicke von 0,03—0,045 mm.

Die Nadeln der proximalen Theile der Bündel sind etwas größer und mehr spindelförmig, wie jene in der Rinde. Der dickste Theil der Nadel sowie des Achsenfadens liegt dem spitzen Ende näher als dem stumpfen. Dicht vor dem abgerundeten Ende ist die Nadel sanft eingeschnürt. Gegen die Spitze hin nehmen viele Nadeln, und besonders junge, kleinere, nicht stetig, sondern stufenförmig an Dicke ab, so dass häufig die Nadelspitze fernrohrartig erscheint. In der Regel ist der Achsenfaden einfach, doch man beobachtet hier und da auch einen oder selbst zwei, von dem Achsenfaden abgehende kurze Zweige, welche vielleicht als Atavismus einer vierstrahligen Urform aufzufassen wären. Lange schon sind die spontanen Bewegungen der Tethyen bekannt. Nimmt man eine Tethya aus dem Wasser, so zieht sie sich rasch zusammen — etwa in  $\frac{3}{4}$  Minuten um 15—20% ihrer Größe. Deutlicher noch sind diese Bewegung und ihre Wirkungen zu verfolgen, wenn man eine Tethya halbt. Gleich ziehen sich beide Hälften stark zusammen, so dass die centrale Skelettmasse aus der Schnittfläche kräftig hervor-

tritt. Auch einige der radialen Nadelbündel treten hervor. Gleichzeitig findet eine Verkleinerung des ganzen Schwammstückes statt; um etwa 8 mm in jeder Richtung in einer halben Minute. Das Wasser wird aus den sich zusammenziehenden Kanälen ausgepresst. Die Nadelbündel biegen sich in Folge der radialen, gegen den Skelettkern gerichteten Kontraktionsbewegung, und zwar alle gleichsinnig. Jeder Querschnitt einer *Tethya* zeigt diese Krümmung der Nadelbündel mehr oder weniger deutlich, je nach dem Kontraktionsgrade des Exemplares zur Zeit der Härtung. Wenn man die thatsächlichen Dimensionen einer lebenden *Tethya* vergleicht mit der Länge der gekrümmten Nadelbündel, welche in derselben *Tethya* vorkommen, nachdem sie gehärtet ist, so findet man, dass die Nadelbündel im Leben gerade sein müssen. Es liegt auf der Hand, dass der Kontraktionsgrad des Schwammes sich während seines Lebens fortwährend ändert und zweifellos beugen und strecken sich die Nadelbündel in entsprechender Weise.

Sämmtliche Kontraktionskräfte vereinigen sich — in was immer für einer Richtung sie auch ursprünglich wirken mögen — zu radialen Resultirenden, welche von der Oberfläche zum Skelettcentrum hinabziehen. Sie beugen die Nadelbündel, die dann, wohl in Folge der eigenen Elasticität, sich wieder strecken, und so den ganzen Schwamm und alle seine Hohlräume vergrößern, wenn die Kontraktion nachlässt.

Alle Spiritusexemplare von *Tethyen* haben derart gekrümmte Nadelbündel, und es ist deshalb wichtig, darauf aufmerksam zu machen, dass die normale lebende, nicht kontrahierte *Tethya* ein Skelett besitzt, welches aus geraden radialen Nadelbündeln besteht.

Der Grund, warum sich alle Nadeln gleichsinnig beugen, liegt darin, dass die Räume zwischen denselben nicht leer, sondern von Schwammgewebe ausgefüllt sind, so dass die Bewegung des einen Bündels das Nachbarbündel lebhaft beeinflusst. Ja, wenn sie sich überhaupt beugen, so ist es offenbar, dass sie sich nicht anders beugen können, wie gleichsinnig.

Außer den Stabnadeln kommen auch zahlreiche zerstreute Kieselsterne vor. Solcher giebt es zwei Arten: große Sterne mit konischen Strahlen, meist zwölf an der Zahl und regelmäßig angeordnet, und kleine Sterne mit schlanken cylindrischen, am Ende verdickten, und mit Widerhaken versehenen Strahlen. Die ersteren messen nahezu 0,1 mm, die letzteren 0,013 mm (die Angabe von SOLLAS<sup>1</sup>, dass diese Sterne 0,02 mm groß sind, ist unrichtig).

Die Rinde wird von einem System ziemlich ausgedehnter Kanäle

<sup>1</sup> W. J. SOLLAS, *Tetractinellida*. Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. „Challenger“, Zoology, Bd. XXV, p. 438.



durchsetzt (Taf. XXVIII, Fig. 92). In diese führen von oben die Einstromungsporen der Haut hinein. Unten münden sie in jene tangentialen Kanäle, welche zwischen Rinde und Pulpa verlaufen. Von letzteren gehen radiale Kanäle ab, welche sich vielfach in der Pulpa verästeln und mit ihren schmalen Endzweigen die zahlreichen kleinen, kugeligen Kammern versorgen. Das ausführende System ist ebenfalls baumförmig gestaltet. Die Kammern sind ungefähr 0,025 mm groß (verschieden nach dem Kontraktionsgrad des Exemplares). Die Kammerporen sind nicht erkennbar. Jede Kammer besitzt einen abführenden Spezialkanal. Die Rinde zeigt fibrilläre Struktur. Die meisten Fibrillenbündel verlaufen in tangentialer Richtung und finden sich in dem basalen Theile der Rinde, doch kommen auch, besonders in der oberflächlichen Rindenpartie vereinzelt schief, oder gar radial verlaufende Fibrillenbündel vor. Auch an amöboiden und Sternzellen ist die Rinde reich. Die Epithelien sind sehr zart und schwer nachzuweisen.

Die Grundsubstanz der Pulpa ist körnig und undurchsichtig und enthält außer den gewöhnlichen Elementen auch große schmutzibraune Zellen, welche wohl als Reservematerial speichernde Elemente aufzufassen sein dürften.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

##### Stärkefütterung.

24 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (31).

Der Dilatationsgrad des Kanalsystems und des Schwammes überhaupt scheint nicht beeinflusst zu sein. Auch die Gewebe sind unverändert.

Stärkekörner finden sich an der äußeren Oberfläche und hier und da auch in den Wänden der Rindenkanäle (alle Rindenkanäle sind natürlich einführende Kanäle). Das Innere des Schwammes ist von Stärke vollkommen frei.

#### Vergiftungsversuche.

Es wurde nur ein Vergiftungsversuch mit *Tethya lynceurium* gemacht: 3 Stunden in Strychninlösung 1:100.

##### Strychninvergiftung (Taf. XXVIII, Fig. 92).

3 Stunden in Strychninlösung 1:100. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 92) (74).

Ein kleines Exemplar wurde in zwei Hälften zerlegt, und diese in zwei kleine Aquarien gebracht. In dem einen befand sich die Strych-

ninlösung, in dem anderen reines Meerwasser. Nach drei Stunden wurden beide Stücke in absoluten Alkohol eingelegt.

Ein Vergleich der Figuren (Taf. XXVIII, Fig. 91, 92), welche Schnitten dieser beiden Halbexemplare entnommen sind, zeigt deutlich, dass die Rindenkanäle in dem Strychninexemplar viel stärker kontrahirt sind als in dem Kontroll-exemplare. Die Rindenkanäle sind durch die Strychninwirkung auf ein Drittel ihrer Ausdehnung reducirt worden.

Auch die Kanäle der Pulpa der vergifteten Hälfte sind viel schmaler als in der unvergifteten, doch ist hier die Kontraktion lange nicht so bedeutend wie in der Rinde. Die Geißelkammern, welche in den Schnitten durch die Kontrollhälfte hier und da, wenn auch undeutlich zu sehen sind, können in den Schnitten der vergifteten Hälfte nicht aufgefunden werden.

### Familia Chondrosidae.

#### VIII. *Chondrosia reniformis*.

(Taf. XXVIII, Fig. 89, 90, 93; Taf. XXIX, Fig. 94 bis Taf. XXXIII, Fig. 187.)

Dieser Schwamm, welcher im Hafen von Triest sehr häufig ist, und sich besonders gut für physiologische Experimente zu eignen scheint, ist von F. E. SCHULZE<sup>1</sup> genau studirt worden. Seiner Darstellung will ich im Folgenden einige für uns wichtige Punkte entnehmen und einige Beobachtungen erwähnen, welche ich an diesem Schwamme gemacht habe.

*Chondrosia reniformis* ist ein skelettloser, aus einer lederartigen 1—3 mm dicken Rinde, und einer weicheen Pulpa bestehender Schwamm. Er ist knollig oder lappig, nicht selten plattenartig, von blass schmutziggelber bis dunkel violett-schwarzer Farbe. Häufig ist ein Theil der Oberfläche viel heller gefärbt wie der andere, und es scheint, wie NARDO ursprünglich angenommen hat, die Unterseite des Schwammes in der Regel lichter gefärbt zu sein als die Oberseite. Es wäre dies als Wirkung des Lichtes anzusehen. Die Oberfläche des Schwammes ist glatt, glänzend und schlüpfrig wie nasser Kautschuk. Kleinere Exemplare haben ein Osculum. Auf der Oberfläche größerer kommen öfters mehrere Oscula vor, ihre Anzahl ist aber stets gering.

Über die Oberfläche zerstreut finden sich zahlreiche Einstromungsporen von 0,03—0,04 mm Durchmesser, welche durchschnittlich 0,08 mm von einander entfernt sind. Viel zahlreicher als diese sind engere, oder gar geschlossene Poren, welche ebenfalls in der Oberfläche vorkommen.

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. III, Die Familie der Chondrosidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXIX. p. 87 ff.

Alle diese Poren führen in Kanäle, welche sich gruppenweise (Taf. XXIX, Fig. 94) zu größeren Stämmen vereinigen. Diese Gruppen kleiner, von den Poren herabziehender Kanäle verlaufen dicht unter der Oberfläche und erscheinen, durch die äußerste Hautschicht hindurchschimmernd, als sternförmige Figuren. Die großen Kanalstämme, welche aus der Vereinigung dieser Porenkanäle hervorgehen, haben einen Durchmesser von etwa 0,2 mm. Sie traversiren die Rinde radial, nahezu senkrecht zur Oberfläche und durchsetzen die oberflächlichen Schichten der Pulpa. Hier verzweigen sie sich baumförmig in recht complicirter Weise, und ihre feinen Terminaläste versorgen die Geißelkammern, welche in allen Theilen der Pulpa in großer Zahl vorkommen, in der Rinde aber ganz fehlen. Nach SCHULZE<sup>1</sup> sind die Geißelkammern »meistens birnförmig und circa 0,03 mm breit«. Nach meinen eigenen Beobachtungen erscheinen die Geißelkammern in der Regel (Taf. XXIX, Fig. 96, 98) breit und kurz birnförmig. Sie sind keineswegs alle von gleicher Gestalt und Größe, und man könnte zwei verschiedene Arten von Geißelkammern unterscheiden. Die kleineren sind regelmäßig kugelig und halten 0,025—0,03 mm im Durchmesser. Die größeren sind meistens leicht oval, 0,035 mm breit und 0,04 mm lang, um zwei Drittel größer als die kleine Art. Natürlich kommen Übergänge zwischen diesen extremen Formen vor. Die Kammerporen sind im Maximum 0,008 mm weit. In einigen Kammern habe ich mehr als eine einführende Pore beobachtet, doch scheint ihre Zahl stets eine sehr geringe zu sein. Die kreisrunde Ausströmungsöffnung ist in den größeren Kammern etwa 0,014 mm breit. Von jeder Kammer geht ein schmaler abführender Specialkanal, durchschnittlich doppelt so lang wie die Kammer, ab (Taf. XXIX, Fig. 98)<sup>2</sup>. Diese schmalen Kanäle vereinigen sich zu größeren, welche schließlich in das Ocularrohr münden, ohne sich irgendwo zu Lakunen auszudehnen. Im Allgemeinen ist das Kanalsystem der Chondrosien durch den völligen Mangel der Subdermalräume und die geringe Weite sämtlicher Kanäle charakterisirt.

In den Kanalwänden sind die Plattenepithelien sehr deutlich. Sie bestehen durchweg aus sehr niedrigen Zellen, welche in der Mitte — in der Umgebung des Kernes — gegen das Kammerlumen etwas vorgewulstet, an den Rändern aber sehr dünn, membranös sind. An der äußeren Oberfläche hat SCHULZE (l. c.) kein Epithel auffinden können. An Osmiumpräparaten kann man jedoch ohne Schwierigkeit (Taf. XXIX,

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. III. Die Familie der Chondrosidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXIX. p. 401.

<sup>2</sup> Vgl. auch F. E. SCHULZE, l. c. Taf. VIII, Fig. 40.

Fig. 401 b) erkennen, dass auch auf der äußeren Oberfläche ein niedriges Plattenepithel liegt, welches jenem der Wände der einführenden Kanäle vollkommen ähnlich ist.

Das entodermale Plattenepithel der ausführenden Kanäle ist dem ektodermalen der einführenden Kanäle ähnlich.

Die Kragenzellen in den Geißelkammern sind nach SCHULZE (l. c. p. 407) prismatische, 0,006—0,01 mm lange Elemente, in deren körnigem Basaltheil der Kern liegt. An Alkoholpräparaten finde ich die Kragenzellen durchschnittlich 0,008 mm lang und konisch, beziehungsweise pyramidal an der Basis 0,005, am verschmälerten Ende aber nur 0,003 mm breit. Der Kragen ist kurz und unscheinbar, die Geißel aber lang, selbst in gehärteten Präparaten häufig länger als die Zelle. In der Umgebung der Kammermündung gehen die hohen Kragenzellen allmählich in das niedere Plattenepithel über, welches den abführenden Specialkanal auskleidet.

Die Grundsubstanz ist recht complicirt gebaut, enthält zahlreiche Zellen, und außer diesen häufig auch Fremdkörper. An der äußeren Oberfläche haften zuweilen Sandkörnchen. In der Rinde finden sich in der Regel fremde Nadelfragmente (Taf. XXIX, Fig. 94). Diese Nadeln sind regellos angeordnet, zuweilen stehen sie senkrecht zur Oberfläche, und ihre distalen Enden erheben die Haut zu niedrig kegelförmigen Vorragungen (in Spirituspräparaten). Ich hebe dies hier hervor, weil SCHULZE (l. c.) nichts von Fremdkörpern in diesem Schwamme erwähnt.

Die Rinde ist erfüllt von tangential verlaufenden Fibrillenbündeln. Longitudinale Bündel ähnlicher Art bilden Röhren, welche centripetal von der Rinde herabziehen, die großen Kanäle und das Oscularrohr eine beträchtliche Strecke weit in die Pulpa hinein begleitend. In der Rinde, besonders der blassen Exemplare, lassen sich zwei Schichten von annähernd gleicher Dicke unterscheiden. Die äußere Schicht enthält unregelmäßig verlaufende Fibrillenbündel und zahlreiche stark lichtbrechende Knollen von etwa 0,01 mm Durchmesser. Die tiefere Schicht enthält regelmäßig tangential verlaufende Fibrillenbündel und keine Knollen. In den meisten der von mir untersuchten Exemplare sind diese Rindenschichten deutlich gegen einander abgegrenzt, doch zuweilen gehen sie allmählich in einander über.

Die äußerste Schicht der Haut dunkler Exemplare enthält zahlreiche Haufen von braunen Pigmentkörnern. Proximalwärts nimmt ihre Anzahl rasch ab, und der ganze mittlere und proximale Theil der Rinde — auch ganz dunkler Exemplare — enthält nur zerstreute Pigmenthaufen. In vielen Exemplaren sind diese Pigmentkörner auf die äußere

Oberfläche beschränkt<sup>1</sup>, in anderen finden wir (Taf. XXIX, Fig. 94), dass sich die Pigmentkörnchengruppen, besonders in der Umgebung der großen einführenden, die Rinde durchbohrenden Kanalstämme anhäufen, ihren Verlauf deutlich markirend. Obwohl das Pigment meist auf die Rinde beschränkt ist, so geht es doch bei gewissen Exemplaren den einführenden Kanälen entlang, weit in die Pulpa hinein.

Die Pigmentkörnchen sind kugelig, 0,001 mm groß und zu Gruppen von 4 bis 20 vereint. Obwohl nun die Pigmentkörnerhaufen oft so aussehen als lägen sie frei in der Grundsubstanz, so ist doch jeder Haufen in der That in einer blassen Zelle — einer Pigmentzelle — enthalten, deren Kontour häufig undeutlich ist.

Außer den Knollen, Pigmentzellen und Fibrillen kommen in der Grundsubstanz der Rinde sehr zahlreiche Zellen vor (Taf. XXIX, Fig. 101), welche von unregelmäßiger, nicht selten spindelförmiger Gestalt sind und durch Ausläufer häufig mit einander zusammenhängen. Diese Zellen häufen sich unter Umständen in großen Massen dicht unter der äußeren Oberfläche an, sind aber häufiger in mehr gleichförmiger Weise in der Rinde vertheilt; ausnahmslos ist aber ihre Zahl in der äußeren Rindenschicht größer als in der inneren.

Die Grundsubstanz der Pulpa ist frei von Fibrillen, dafür aber körnig. In ihr kommen weder die stark lichtbrechenden Knollen noch Pigmentzellen vor — diejenigen, welche die einführenden Kanalstämme in der Pulparegion begleiten, sind jenen Fibrillenröhren eingelagert, welche die Stammkanäle in ihren distalen Theilen umgeben.

Dagegen kommen in der Pulpa die gewöhnlichen Sternzellen und Wanderzellen, sowie die Sexualzellen vor.

In einigen Exemplaren habe ich, vorzüglich in der Pulpa, große unregelmäßige hydatidenähnlich aussehende Gebilde (Taf. XXVIII, Fig. 90) angetroffen, welche zahlreiche — zwei bis hundert — braune, ovale Körper enthalten. Die letzteren sind 0,015—0,02 mm lang und 0,01 bis 0,015 mm breit. Obwohl nun die meisten dieser eiförmigen Gebilde in den erwähnten hydatidenartigen Blasen liegen, so kommen doch nicht selten auch zerstreute, einzeln liegende Gebilde dieser Art vor, welche sich von jenen nicht unterscheiden, die in den Hydatidenblasen liegen.

Die einzelnen ovalen Körper (Taf. XXVIII, Fig. 89) bestehen aus einer hyalinen Cellulosehülle, welcher innen zahlreiche grünlichbraune Körner von 0,001 mm Durchmesser angelagert sind. Der Innenraum ist frei von Körnchen und scheint von einer hyalinen, wasserähnlichen Flüssigkeit erfüllt zu sein. Die großen Hydatidenblasen, in welchen

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, I. c. Taf. VIII, Fig. 9.

die meisten der Gruppen der ovalen Körper liegen — einige Gruppen liegen frei in der Grundsubstanz — bestehen aus einer zarten Membran, welche in jeder Hinsicht der Haut der einzelnen ovalen Kapseln ähnlich, und auch nicht dicker ist, als diese. Der Innenfläche der großen Hydatidenmutterblasen liegen dieselben kleinen olivenbraunen Körnchen in großer Menge an, welche auch die kleinen ovalen Kapseln auskleiden.

Zweifellos sind diese Gebilde parasitische Algen, welche sich innerhalb der Hydatidenmutterblase vermehren, dann in die Grundsubstanz austreten, um dort neue Hydatidenblasen zu bilden.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Karminfütterung (Taf. XXVIII, Fig. 93; Taf. XXIX, Fig. 94—100, 102—105).

2½ Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 102) (2).

Die Einstömungsporen sind größtentheils geschlossen oder kontrahirt. Nur wenige klaffen. Eben so erscheinen die einführenden Porenkanäle eher kontrahirt als dilatirt. Die abführenden Kanäle haben ihre gewöhnlichen Dimensionen. Die Ausdehnung der Kammern ist unverändert. Kammerporen konnte ich nicht sehen.

Die Gewebe sind unverändert.

Die äußere Oberfläche des Schwammes ist völlig frei von Karmin. In den Wänden einiger weniger der die Rinde durchsetzenden Kanäle finden sich zerstreute Karminkörner, zahlreicher werden sie weiter unten, wo diese Kanäle in die Pulpa eintreten, doch auch hier sind sie im Allgemeinen recht selten. Gegen das Innere der Pulpa verschwinden die Karminkörner wieder und der ganze centrale Theil des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei. Sehr bemerkenswerth ist es, dass im ganzen Schwamme die Geißelkammern absolut karminfrei sind. Die Karminkörner in der Umgebung der einführenden Kanalstämme in den oberflächlichen Partien der Pulpa liegen theilweise dem Kanalepithel einzeln an (Taf. XXIX, Fig. 102), die weitaus größte Zahl derselben ist aber gruppenförmig angeordnet und nur 5% etwa aller Farbstoffkörner sind isolirt. Die Karminkörnergruppen liegen fast alle dicht unter dem Epithel der großen einführenden Kanalstämme. Sie bestehen aus zwei bis fünfzehn und mehr deutlich unterscheidbaren Körnchen und messen etwa 0,01 mm im Durchmesser. Ihr Umriss ist rundlich, selten unregelmäßig. Betrachtet man diese Gruppen genauer, so findet man, dass sie

von einem mehr oder weniger deutlichen Hof mit scharfer Außenkontour umgeben sind und es macht somit den Eindruck, dass diese Karminkörnchengruppen in Zellen liegen. Dies wird noch dadurch wahrscheinlich gemacht, dass die äußeren Kontouren der erwähnten Höfe dieselbe Gestalt und Größe haben, wie die Zellen, welche in jenen Schwammtheilen in bedeutender Menge der Grundsubstanz eingestreut sind. In der That findet man auch zuweilen ein einzelnes Karminkörnchen in einer solchen Zelle.

5½ Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXVIII, Fig. 93; Taf. XXIX, Fig. 94—96, 403) (5).

Eine außerordentliche Anzahl von Einströmungsporen sind weit offen und dem entsprechend sind auch die kleinen, oberflächlichen Porenkanäle dilatirt. Die Kammern und die Kanäle im Inneren scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Jedenfalls sind sie nicht kontrahirt.

Wenn man eines der 5½ Stunden dem Karminwasser ausgesetzten Exemplare halbirt (Taf. XXVIII, Fig. 93) so sieht man deutlich, dass der oberflächliche Theil der Pulpa hochroth gefärbt ist. Diese rothe Zone ist etwa 0,8 mm breit; nach oben, der Rinde zu, ist sie scharf begrenzt, nach unten hin, gegen den Innentheil der Pulpa, ist die Grenze etwas verwischt. Oben und an den Seiten hat diese rothe Schicht überall so ziemlich die gleiche Dicke, gegen die Basalfläche hin wird aber die rothe Zone allmählich schmaler und sie verschwindet endlich am Rande der Anheftungsfläche ganz. Betrachtet man einen in dieser Weise geführten Schnitt unter dem Mikroskop (Taf. XXIX, Fig. 94), so erkennt man, dass der oberflächliche Theil der Pulpa massenhafte Karminkörner enthält und dass die überwiegende Zahl derselben in den Wänden der Geißelkammern liegt. Die Kammern erscheinen daher bei schwacher Vergrößerung als rothe Ringe. In der Grundsubstanz und den Zellen der Rinde kommen keine Karminkörner vor. Nur in den Wänden der Porenkanäle und der einführenden, die Rinde durchsetzenden Stämme findet sich Karmin. Hier sind die Körner oft recht zahlreich, meist in kleinen Gruppen angeordnet, seltener zerstreut. Die einführenden Kanäle in den oberflächlichen Partien der Pulpa enthalten in ihren Wänden viel mehr Karminkörner, wie jene der Rinde und auch hier sind die Karminkörnchen meist gruppenweise angeordnet. Die Kammern in den oberflächlichen Pulpatheilen enthalten so viel Karmin, dass sie völlig von Farbstoffkörnern ausgekleidet erscheinen (Taf. XXIX, Fig. 95). Etwa 0,5 mm unter der Grenze zwischen Rinde und Pulpa nimmt der Karmingehalt rasch, ja häufig ganz plötzlich ab. Weiter im Inneren sind

die einführenden Kanäle fast karminfrei und die Kammern enthalten nur zerstreute Körnchen. Ausnahmslos sind die dicht unter der Rinde gelegenen Kammern an Karmin am reichsten. 1 mm unter der Oberfläche der Pulpa findet man in den Kammern nirgends mehr eine Spur von Karmin, doch kommen einzelne Körnchen und Gruppen von solchen in den Kanalwänden zerstreut noch viel tiefer vor. Der Centraltheil der Pulpa ist aber völlig karminfrei. Die Geißelkammern im Inneren des Schwammes (Taf. XXIX, Fig. 96) sind ganz unverändert. Die Kragenzellen in denselben haben die gewöhnliche konische Gestalt. Geißel und Kragen sind an ihnen unverändert erhalten. Anders verhält es sich mit den karminerfüllten Kragenzellen in den Kammern der Randzone. Diese (Taf. XXIX, Fig. 95) sind zusammengeschrumpft und mit einander zu einer körnigen Schicht zusammengeschnitten, welche die Kammer auskleidet. Struktur ist in dieser Schicht keine zu erkennen und die Kragenzellen haben sowohl Geißel als Kragen völlig eingebüßt. Auffallend ist der rasche Übergang von den karminerfüllten Kammern der Randzone zu den karminfreien des Inneren. Dem entsprechend findet man auch nur verhältnismäßig selten Kragenzellen mit nur wenigen Farbstoffkörnchen. Solche haben noch den Kragen und häufig auch die Geißel beibehalten. Erst dann, wenn die Zelle völlig erfüllt ist mit Karmin, schwinden Geißel und Kragen und zwar die Geißel zuerst. Während die Karminkörner in den farbstoffreichen Kragenzellen, vorzüglich in dem proximalen Theile der Zelle liegen, finden wir in den Fällen, wo nur wenige Karminkörner vorkommen, dieselben eben so im distalen wie im proximalen Theil der Kragenzellen. Die Grundsubstanz und die darin eingebetteten Zellen sind größtentheils von Karmin völlig frei, doch kommen hier und da in gewissen Theilen des Schwammes einzelne rundliche Zellen in der Grundsubstanz vor, welche Karmin enthalten. Diese sind den mit braunen Pigmentkörnern erfüllten, sowie den farblosen Zellen der Grundsubstanz vollkommen ähnlich (Taf. XXIX, Fig. 403). Das Vorkommen dieser karminführenden Elemente ist nicht auf die karminreiche, oberflächliche Schicht beschränkt.

6 Stunden in Karminwasser, dann 17 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 97, 98) (18).

Eine große Anzahl von Hautporen ist offen, dennoch aber sehen die Rindenkanäle etwas kontrahirt aus. In dem oberflächlichen Theile der Pulpa sind die einführenden Kanäle beträchtlich kontrahirt, die ausführenden aber dilatirt. Diese Unterschiede sind an den kleinen Kanälen auffallender wie an den großen. Die zu den Kammern führenden



letzten Endzweige des einführenden Systems sind überhaupt nicht zu sehen, die abführenden Specialkanäle der Kammern aber sind weit und deutlich sichtbar (Taf. XXIX, Fig. 98).

Die Gewebe scheinen nicht beeinflusst zu sein und machen im Allgemeinen einen sehr lebenskräftigen Eindruck, nur die Kragenzellen der karminerfüllten Kammern haben bedeutender gelitten, entbehren der Geißel, zum Theil auch des Kragens, und sind theilweise mit einander verschmolzen.

Obwohl das Karmin auch in diesem Falle die Rinde und den Centraltheil der Pulpa frei lässt, und vorzüglich in den Kammern der oberflächlichen Theile der Pulpa gefunden wird, so ist doch die untere Begrenzung der rothen Zone eine verhältnismäßig unscharfe.

Die rothe Randzone der Pulpa hat eine Breite von etwa 4 mm, doch erscheint sie stellenweise noch breiter, während sie an anderen Stellen sehr dünn oder gar unterbrochen ist.

Die roth gefärbten Kammern der Randzone bilden macandrische Flächen, welche sich zwischen den ein- und ausführenden Kanälen hindurchschlängeln (Taf. XXIX, Fig. 97). Die äußere Oberfläche, sowie die Wände der die Haut durchsetzenden Kanäle sind frei von Karmin. Eben so sucht man vergebens in den Wänden der einführenden Kanäle der Pulpa nach Karminkörnern. Dagegen kommen in den Wänden der ausführenden Kanäle, vorzüglich in der oberflächlichen Schicht der Pulpa, aber auch im Inneren, Karminkörner keineswegs selten vor. Am unvergleichlich zahlreichsten sind sie jedoch auch hier, in den Geißelkammern der oberflächlichen Schicht der Pulpa. Die äußersten Kammern, dicht unter der Rinde, enthalten am meisten Karmin. Nach innen zu nimmt der Karmingehalt verhältnismäßig allmählich ab. Fast alle Kammern in der Randzone enthalten Karmin. Unter 2 mm unter der Pulpaoberfläche findet sich kein Karmin mehr in den Kammern, und sämtliche Kammern des Inneren der Pulpa sind absolut karminfrei. Die Kragenzellen in den oberflächlichen, karminerfüllten Kammern sind reich an Karminkörnern, haben die Geißel und meist auch den Kragen verloren. Die Kragenzellen in den centralen, karminfreien Kammern aber sind unverändert.

2 $\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 99, 100, 104, 105) (24).

Die gewöhnliche Zahl der Hautporen ist offen. Der Dilatationsgrad der Kanäle ist nicht beeinflusst.

Das Gewebe ist völlig unverändert, und selbst in den oberflächlichen Kammern sind die Kragenzellen ganz gut erhalten.

In den Wänden der großen einführenden Kanalstämme in der Rinde finden sich ziemlich zahlreiche Gruppen von Karminkörnern, deren Distanz von einander auffallend konstant, etwa gleich dem dreifachen Durchmesser der Körnergruppen ist. Noch zahlreicher sind die Karminkörner in den Wänden jener einführenden Kanäle, welche sich im oberflächlichen Theile der Pulpa, sowie zwischen diesem und der Rinde ausbreiten. Die Kammern sind größtentheils vollkommen karminfrei, nur in wenigen Gruppen derselben kommen einzelne zerstreute Karminkörner vor. Niemals erscheinen in diesen Präparaten die Kammern als rothe Ringe. Die Gruppen dieser, einzelne Karminkörner enthaltenden Kammern sind auf die Randzone der Pulpa beschränkt. Die Kammern im Inneren enthalten keine Spur von Karmin. Größere Mengen von Karmin finden sich in den Wänden der ausführenden Kanäle im Inneren des Schwammes. Schon mit ganz schwachen Vergrößerungen erkennt man (Taf. XXIX, Fig. 100), dass diese Kanäle einen rothen Schimmer besitzen, der davon herrührt, dass Gruppen von Karminkörnern in ihren Wänden in ziemlich großer Zahl vorkommen. Diese Gruppen sind in allen ausführenden Kanälen, den kleinsten wie den größten, ziemlich gleich zahlreich, sie fehlen nur in den abführenden Specialkanälen und im Oscularrohr. Diese Gruppen (Taf. XXIX, Fig. 99, 105) bestehen aus Agglomeraten größerer und kleinerer Karminkörner, die häufig (Taf. XXIX, Fig. 105) so dicht beisammen liegen, dass man die einzelnen Körner nicht unterscheiden kann, besonders in der Profilansicht der in den Kanalwänden tangential ausgebreiteten, flach kuchenförmigen Körnergruppen. Von der Fläche gesehen erscheinen die einzelnen Körner meist isolirt (Taf. XXIX, Fig. 99). Es ist keineswegs leicht über die eigentliche Lage dieser Körnergruppen in den Kanalwänden ins Reine zu kommen. Viele derselben (Taf. XXIX, Fig. 105) liegen offenbar auf der Oberfläche des Epithels und ragen frei in das Kanallumen vor, doch erscheinen sie häufig theilweise in das Schwammgewebe eingesenkt. Andere Gruppen wieder (Taf. XXIX, Fig. 104) sind in Zellen der Grundsubstanz enthalten, in Zellen, welche jenen vollkommen gleichen, in denen die braunen Pigmentkörner angetroffen werden. In der That ist der sichtbare Unterschied zwischen beiden nur der, dass in den einen braunes, in den anderen rothes Pigment vorkommt. Gleichwohl lässt sich nicht behaupten, dass es wirklich die gleichen Zellen sind, welche Karmin, und welche braune Pigmentkörner führen. Diese Zellen der Grundsubstanz mit ihren Karminkörnergruppen kommen immer nur in der nächsten Nähe der Kanäle vor, an deren Oberflächen auch Karminkörnergruppen haften. Im Allgemeinen auffallend ist es, dass die Karminkörner

größtentheils in Gruppen vereint sind, und nur selten isolirt vorkommen.

### Stärkefütterung (Taf. XXIX, Fig. 406).

6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 406) (27).

Die meisten Poren sind geschlossen, und die wenigen offenen sind stark kontrahirt. Die Porenkanäle der Rinde sowie die großen einführenden Stämme sind ebenfalls kontrahirt. Auch die Kanäle in der Pulpa sind zusammengezogen und die Endzweige, sowohl des ausführenden (ausführende Specialkanäle), wie des einführenden Kanalsystems sind so stark kontrahirt, dass sie als ganz enge Röhren, oder als solide Fäden erscheinen (Taf. XXIX, Fig. 406). Die Kammern sind weniger beeinflusst. Bemerken möchte ich hier, dass ich in einem dieser Stärke-Chondrosien eine Zwillingskammer (Taf. XXIX, Fig. 406 a) beobachtet habe, mit zwei Mündungen. Ich habe sonst nie eine solche Kammer gesehen.

Die Gewebe sind vollkommen erhalten und besonders in einigen der Schnitte die Geißeln und Kragen der Kragenzellen deutlicher, als man sie in der Regel in Alkoholpräparaten sieht.

Stärkekörner habe ich im Inneren des Schwammes nicht mit Sicherheit nachweisen können. Viele der großen Kanäle enthalten aber körnige Massen, welche möglicherweise halb diastasierte Stärkekörner sein könnten.

### Milchfütterung (Taf. XXIX, Fig. 404, 407—444).

22 Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 404, 407—440) (36).

Der Schwamm scheint im Ganzen etwas kontrahirt zu sein. Die Hauptporen sind größtentheils geschlossen, und auch die offenen sind zusammengezogen. Die kleinen Porenkanäle und die großen einführenden Kanalstämme in der Rinde (Taf. XXIX, Fig. 408) sind etwa um ein Drittel enger als in gewöhnlichen, direkt in Alkohol gehärteten ungefütterten Chondrosien. Weniger stark kontrahirt sind die Kanäle der Pulpa, doch auch diese sind nichts weniger als dilatirt. Die Kammern (Taf. XXIX, Fig. 409) sind unverändert. Die Kammerporen konnte ich nicht sehen. Die abführenden Specialkanäle sind theilweise recht weit offen.

Die Gewebe sind gut erhalten. Das Epithel (Taf. XXIX, Fig. 404) sind selbst an der äußeren Oberfläche in gutem Zustande und deutlich.

Die Kragenzellen besitzen ihre charakteristische, kegelförmige Gestalt (Taf. XXIX, Fig. 409). Der Kragen ist undeutlich, aber die Geißel ist stets erhalten.

Die Zellen der Grundsubstanz sind in der Rinde (Taf. XXIX, Fig. 404) größtentheils massig unregelmäßig, in der Pulpa (Taf. XXIX, Fig. 410) meist rundlich.

Die Osmiumsäure hat diesen Milchschwamm in sehr eigenthümlicher Weise angegriffen. Nachdem die Schwämme 22 Stunden in dem Milchwasser gelegen hatten, wurden sie zerschnitten und stückweise in die Osmiumsäure gebracht. Die Säure wirkte sehr stark auf die freien Oberflächen ein, bräunte das Innere des Schwammes jedoch nicht. Schnitte durch die so behandelten Schwammstücke sehen sehr eigenthümlich aus (Taf. XXIX, Fig. 407). Der in der Figur dargestellte Schnitt stammt von einem lamellosen Exemplar. Die obere und untere Grenzlinie (a) gehören der natürlichen Oberfläche an. Die beiden seitlichen Grenzlinien (b) hingegen den Schnittflächen. Die Rindenlagen oben und unten sind leicht gebräunt. Die Bräunung nimmt nach unten hin erst rasch ab, und dann gegen die Grenze zwischen Rinde und Pulpa hin allmählich an Intensität wieder zu (vgl. auch Taf. XXIX, Fig. 408). Der oberflächliche Theil der Pulpa — dicht unter der Rinde — ist größtentheils sehr stark gebräunt, in dickeren Schnitten fast schwarz. Das Innere der Pulpa ist unverändert, nicht gebräunt und an einzelnen Orten keilt sich die schwarze Grenzzone ganz aus. Hier grenzt dann die farblose Pulpa direkt an die bräunliche Rinde (Taf. XXIX, Fig. 408). Die Theile der Pulpa, dicht unter den Schnittflächen (Taf. XXIX, Fig. 407 b), sind ebenfalls sehr dunkel und sehen eben so aus wie die Grenzzone derselben unter der Rinde.

Im mittleren Theile solcher lamelloser Chondrosien verlaufen zahlreichere große, ausführende Kanäle longitudinal — der Flächenausdehnung der Lamelle parallel — (Taf. XXIX, Fig. 407 c). Die nächste Umgebung dieser großen Kanäle ist eben so gebräunt wie die Rinde.

Betrachten wir nun die Theile eines solchen Schnittes mit stärkerer Vergrößerung, so finden wir, dass die Bräunung an keiner Stelle eine Folge des Vorhandenseins der gewöhnlichen Pigmentkörner ist — das Exemplar, dessen Schnitte abgebildet sind, war völlig farblos und pigmentfrei —, sondern ausschließlich eine Osmiumwirkung auf den Milchschwamm.

Die Grundsubstanz und die Fibrillen der Rinde sind unverändert, nur die Zellen sind gefärbt (Taf. XXIX, Fig. 401, 408). Der dunkle Randsaum dicht unter der Oberfläche, welcher an Schnitten

durch die Rinde zu beobachten ist, wird nicht dadurch hervorgerufen, dass hier die Zellen viel stärker gebräunt sind als in der Tiefe, sondern dadurch, dass hier die Zellen viel dichter stehen. Gleichwohl lässt sich nicht leugnen, dass die Zellen der oberflächlichen Rindentheile etwas stärker beeinflusst sind, als jene der tieferen Theile.

Das Plasma dieser Zellen ist schwach diffus gebräunt, und überdies finden sich in demselben häufig auch auffallend dunkle Körner. Die Ursache, warum die Bräunung von der Mitte der Rinde nicht nur nach oben, gegen die freie Oberfläche hin, sondern auch gegen unten hin zunimmt, liegt darin, dass die Rindenzellen auch gegen die Pulpa hin zahlreicher werden. Die Kanalwände sind nicht gebräunt, und die Zellen in der nächsten Umgebung der einführenden Kanalstämme, welche die Rinde durchsetzen, sind nicht im geringsten durch stärkere Bräunung von den übrigen ausgezeichnet.

Die dunkle, hier und da unterbrochene Randzone der Pulpa verdankt einer intensiven Braunschwarzfärbung ihrer Geißelkammern vorzüglich ihre Entstehung (Taf. XXIX, Fig. 408, 409). Die einzelnen Kragenzellen erscheinen völlig schwarz. Gegen die Schnittflächen hin sind die Geißelkammern ebenfalls stark gebräunt, allein sie treten lange nicht so deutlich hervor, wie jene in den mittleren Theilen des Schnittes dicht unter der Rinde. Hier am Rande ist die Färbung eine mehr diffuse, und nicht bloß die Kragenzellen, sondern auch die Zellen der Grundsubstanz erscheinen gefärbt. Während aber die Kragenzellen dunkel rothbraun, fast schwarz sind, erscheinen die Zellen der Grundsubstanz mattröth (Taf. XXIX, Fig. 409). Auch hier, besonders in den oberflächlichen Theilen der Schnittfläche, ich meine jenen Theilen derselben, die dicht unter der Rinde liegen, kommen schwarze Körner von geringer Größe in den Zellen vor.

Die Wände der einführenden Kanäle in der Pulpa sind nur in so fern beeinflusst, als in denselben, in jenen Schwammtheilen, wo die Geißelkammern geschwärzt sind, und vorzüglich in den, dicht unter der Rinde gelegenen Partien, dieselben schwarzen Körnchen vorkommen, die auch in den Zellen angetroffen werden.

Abgesehen von den oberflächlichen Theilen ist die Pulpa völlig unverändert, und es sind hier weder die Zellen gebräunt, noch finden sich jene schwarzen Körnchen, die im Obigen mehrfach erwähnt worden sind. Eine Ausnahme hiervon macht nur die nächste Umgebung jener lakunösen Kanäle, welche den Centraltheil der Schwamm lamelle durchsetzen. Wie oben erwähnt, ist hier das Gewebe licht röthlichbraun (Taf. XXIX, Fig. 407). Diese Färbung wird dadurch hervorgerufen,

dass hier die Zellen der Grundsubstanz (Taf. XXIX, Fig. 440) zahlreiche dunkle Körner von dieser Farbe enthalten, und dass auch die Grundsubstanz selber — Rindensubstanz mit Fibrillen — einen schwachen blassrothen Ton angenommen hat.

Die Zellen in den ungefärbten Schwammtheilen sind ganz unverändert und sehen gerade so aus, wie die Zellen in einem gewöhnlichen Alkoholpräparat.

22 Stunden in Milchwasser; dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 444) (38).

Der Schwamm scheint etwas kontrahirt zu sein, die meisten Hautporen sind geschlossen und die Porenkanäle und einführenden Kanalsämme sind verengt. Im Allgemeinen ist jedoch die Kontraktion dieser Kanäle eine ziemlich unbedeutende. Die Kammern und Kanäle der Pulpa sind unverändert. Die Gewebe sind vollkommen erhalten und scheinen in keiner Weise von der Behandlung mit der Milch beeinflusst zu sein.

Kein Theil des Schwammes ist im mindesten gebräunt. Die braunen Punkte in der Figur (Taf. XXIX, Fig. 444), welche sowohl in der Rinde wie in der Pulpa vorkommen und sich vorzüglich an der äußeren Oberfläche und in der Randzone der Pulpa anhäufen, sind nicht Osmiumderivate, sondern gewöhnliche Pigmentzellen.

In einigen Zellen der Grundsubstanz sowie hier und da in einzelnen Kragenzellen solcher Kammern vorzüglich, die dicht unter der Rinde liegen, kommen einzelne kleine schwarze Körnchen vor. Doch ist ihre Anzahl gering und nirgends sind die Zellen diffus gefärbt wie in dem oben beschriebenen, direkt aus dem Milchwasser in die Osmiumsäure gebrachten Exemplaren. Bemerken möchte ich noch, dass das Exemplar, dem diese Beschreibung entnommen ist, fingerförmige Fortsätze besaß und dass die Enden derselben — mit nur einer Schnittfläche in die Osmiumsäure gebracht wurden. Dies mag zwar den Unterschied in dem Aussehen dieser und der obigen, direkt in Osmiumsäure gebrachten Exemplare theilweise erklären, giebt uns aber keinen Aufschluss über den Umstand, dass an den Schnittflächen dieser Exemplare selbst keine merkliche Bräunung eingetreten ist. Sowohl die obigen wie diese Exemplare wurden etwa 5 Minuten in 0,5 procentiger Osmiumsäure belassen.

#### Vergiftungsversuche.

Folgende Vergiftungsversuche wurden mit *Chondrosia reniformis* angestellt:

	5 Stunden in Gift- lösung 1:15 000 in Karminwasser; in Alkohol gehärtet	5 Stunden in Gift- lösung 1:5000 in Karminwasser; in Alkohol gehärtet	15 Minuten in Gift- lösung 1:1000, dann 3½ Stunden in der- selben Giftlösung in Karminwasser; in Alkoh. gehärtet	15 Minuten in Gift- lösung 1:200, dann 3½ Stunden in rei- nem Karminwas- ser; in Alkohol gehärtet
Morphin . . . . .	×		×	×
Strychnin . . . . .	×	×	×	×
Digitalin . . . . .	×	×	×	×
Veratrin . . . . .	×	×	×	×
Cocain . . . . .	×	×	×	×
Curare . . . . .	×	×	×	×

Morphinvergiftung (Taf. XXIX, Fig. 112; Taf. XXX, Fig. 113—124).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXIX, Fig. 112; Taf. XXX, Fig. 113, 114) (40).

Eine relativ sehr große Zahl von Hautporen ist offen und viele derselben klaffen weit. Auch die Porenkanäle und die großen einführenden Stammkanäle der Rinde sind dilatirt und sehr deutlich sichtbar (Taf. XXX, Fig. 113). Einige der einführenden Stämme erreichen einen Durchmesser von 0,2 mm. Die Kanäle im oberflächlichen Theile der Pulpa sind stark dilatirt (Taf. XXX, Fig. 113), nahezu doppelt so weit wie in gewöhnlichen Alkoholpräparaten. Die Kanäle im Inneren der Pulpa sind im gleichen Sinne, jedoch nicht so stark beeinflusst. Die Dilatation beschränkt sich auf die großen Kanäle. Die kleinen sind alle kontrahirt und die letzten Endzweige, sowohl des einführenden, wie des ausführenden (abführenden Specialkanäle) Kanalsystems, erscheinen verengt. Der Grad der Kontraktion dieser feinsten Kanäle ist im Inneren der Pulpa ein geringer (Taf. XXIX, Fig. 112), dicht unter der Rinde aber (Taf. XXX, Fig. 114) ein sehr bedeutender. Eben so wie die letzten Kanalzweige sind auch die Kammern kontrahirt; jene im Inneren der Pulpa halten durchschnittlich 0,034 mm, jene der Randzone aber bloß 0,026 mm im Durchmesser. Die Kontraktion der Kammern ist am äußersten Rande der Pulpa am bedeutendsten und nimmt von hier aus gegen das Innere stetig ab. Es scheint, dass alle Kammern etwas kontrahirt sind, selbst jene im innersten Theile des Schwammes, doch kommen überall und auch in der Randzone einzelne Kammern vor, welche nicht wesentlich kontrahirt erscheinen. Die Dilatation der großen Kanäle im Allgemeinen erscheint als ein sekundäres Resultat dieser Zusammenziehung der feineren Kanäle und Kammern, welche mehr der Ausdruck einer Kontraktion des ganzen Gewebes zu sein scheint, als die Wirkung eines Krampfes bestimmter muskulöser Elemente.

Die Gewebe sind außerordentlich gut erhalten. Zwar kann man, wie an Alkoholpräparaten überhaupt, auch bei diesen Exemplaren kein

Epithel an der äußeren Oberfläche nachweisen; aber in den Kanalwänden ist das Epithel überall vollkommen erhalten. Die Kragenzellen (Taf. XXIX, Fig. 112; Taf. XXX, Fig. 114) haben die gewöhnliche konische Gestalt. Der Kragen scheint um den Grund der Geißel zusammengefaltet zu sein. Die Geißeln sind lang, kreuzen sich in den kontrahierten Kammern gegenseitig und füllen das Kammerlumen völlig aus.

Die Grundsubstanz scheint nicht verändert zu sein, höchstens dass sie ein wenig geschrumpft ist, worauf die bedeutende Ausdehnung der großen Kanäle hinzuweisen scheint. Die Pulpa hat in dicken Schichten eine eigenthümlich gelbe Farbe (Taf. XXX, Fig. 113), die sonst nicht zu beobachten ist. Die Zellen der Grundsubstanz sind unverändert.

Karmin findet sich im Schwamme fast gar keines. Nur in einem Exemplar, welches eine große (pathologisch entstandene?) mit der Außenwelt communicirende Höhlung besaß, befand sich Karmin in der Wand dieser Höhle. Sonst habe ich nie Karminkörner in diesen Morphin-Chondrosien aufgefunden und besonders möchte ich hervorheben, dass die oberflächlichen Kammern, die bei solchen Exemplaren, welche 5 Stunden in reinem Karminwasser gehalten wurden, stets ganz roth sind, in diesen morphinvergifteten nicht eine Spur von Karmin enthalten.

45 Minuten in Morphinlösung 1:1000; dann 3½ Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 115—117) (47).

Die Hautporen sind theilweise offen und der Procentsatz der geschlossenen Poren ist nicht erheblich verschieden von dem Procentsatz derselben bei gewöhnlichen Spirituspräparaten von Chondrosia.

Obwohl einige der Porenkanäle zusammengezogen zu sein scheinen, so klaffen doch viele, ich denke die meisten, weit (Taf. XXX, Fig. 115). Auch die einführenden Kanalstämme, welche die Rinde durchsetzen, sind weit offen.

Der ganze Schwamm ist etwas zusammengezogen. Die größeren Kanäle in der Pulpa sind nicht weiter, vielfach sogar enger, wie in unvergifteten Spirituspräparaten. Die engen Kanalzweige und Kammern sind kontrahirt (Taf. XXX, Fig. 116, 117). Die Kammern, einführenden Kanalendzweige und abführenden Spezialkanäle in der Randzone der Pulpa (Taf. XXX, Fig. 116) sind stark zusammengezogen, die Kammern dieser Zone halten durchschnittlich kaum 0,025 mm im Durchmesser. Gegen das Innere der Pulpa hin nimmt der Kontraktionsgrad der Kammern und Kanalzweige allmählich ab, und im Centrum der



Pulpa selbst scheinen die Kammern kaum beeinflusst zu sein (Taf. XXX, Fig. 117). Sie messen hier durchschnittlich 0,032 mm und ihre abführenden Specialkanäle klaffen eben so weit wie in unvergifteten Spirituspräparaten. Die größeren, ausführenden Kanalstämme scheinen nicht beeinflusst zu sein.

Das Gewebe ist gut erhalten. Das Epithel in den Kanälen ist größtentheils unverändert; nur an einigen wenigen Stellen sehen wir die Plattenzellen durch einen Zwischenraum von der darunter liegenden Grundsubstanz getrennt. Auf Strecken von 0,4 mm sind sie in dieser Weise von ihrer Unterlage abgehoben, doch fehlen sie nirgends ganz. Die Abtrennung des Plattenepithels wird nur in den Wänden der einführenden Kanäle beobachtet. Das entodermale Epithel der ausführenden Kanäle liegt überall auf und scheint ganz unbeeinflusst zu sein. Die Kragenzellen sind gut erhalten, haben einen konischen, basal verbreiterten Leib, eine lange, im Ganzen gerade, aber etwas zerknitterte Geißel und einen schmalen cylindrischen Kragen, der longitudinal gefaltet und um den Basaltheil der Geißel kollabirt erscheint. Das Plasma der Kragenzellen ist sehr körnig und dunkel, so dass der Kern in der Regel ganz versteckt ist. Die Grundsubstanz scheint etwas zusammengezogen zu sein, und die Fibrillenbündel, welche die größeren Kanäle begleiten, zeichnen sich durch ihren stark welligen Verlauf aus. Die in die Grundsubstanz eingelagerten Zellen sind unverändert.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamme keine Spur. Dies, zusammengehalten mit dem vorzüglichen Erhaltungszustande der Zellen, weist auf Sistirung des Wasserstromes, ohne Tödtung des Schwammes hin: auf eine Paralyse der Geißelzellen.

15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 118—121) (52).

Die Kanäle und der Schwamm überhaupt sind nur sehr wenig kontrahirt. Die Anzahl der offenen Poren ist sogar eine ausnehmend große, und die Porenkanäle (Taf. XXX, Fig. 118) sind verhältnismäßig weit. Die feinsten halten — 0,4 mm unter der Oberfläche — 0,03 mm, die größeren 0,2 mm im Durchmesser. Die Poren sind etwas kleiner. Die großen einführenden Kanalstämme, die aus der Vereinigung dieser Kanäle hervorgehen, haben in der Rinde ihre gewöhnlichen Dimensionen. Unten in der Pulpa scheinen einige von ihnen kontrahirt zu sein, andere nicht. Die feinen Endzweige des einführenden Systems sind in der Randzone kontrahirt, im Centraltheile der Pulpa haben sie die gewöhnlichen Dimensionen. Die Kammern der Randzone (Taf. XXX, Fig. 119) sind etwas kontrahirt, sie halten durchschnittlich bloß 0,028 mm

im Durchmesser. Auch im Inneren scheinen die Kammern kontrahirt zu sein, jedoch nur unbedeutend. Ganz in gleicher Weise sind die abführenden Specialkanäle der Kammern der Randzone (Taf. XXX, Fig. 119) zu feinsten Röhren zusammengezogen, während sie im Centraltheil der Pulpa fast gar nicht beeinflusst sind. Der Dilatationsgrad der größeren ausführenden Kanäle ist nicht merklich beeinflusst.

Die Gewebe sind sehr gut erhalten, und man findet überall in den Kanälen das Plattenepithel ohne Schwierigkeit. Die Kragenzellen sind transversal etwas kontrahirt und erscheinen desshalb (Taf. XXX, Fig. 121) in Flächenansichten der Kammerwand durch relativ sehr breite helle, durchsichtige Zwischenräume von einander getrennt. In der Profilansicht (Taf. XXX, Fig. 120) sieht man an feinen und guten Schnitten, dass die Kragenzellen nicht verkürzt, und nur in der Quere unregelmäßig zusammengezogen sind. Am breitesten ist die Basis, am stärksten zusammengezogen der obere Theil, dicht unter der Ansatzlinie des Kragens. Die Geißel ist zwar verkürzt und unregelmäßig verkrümmt, aber doch gut erhalten. Der Kragen erscheint stets weiter als die schmalste Stelle der Zelle und ist cylindrisch, zuweilen sogar umgekehrt konisch, am Ende zusammengezogen. Das Plasma ist körnig und dunkel, und der Kern nur schwer sichtbar. Die Grundsubstanz scheint nicht geschrumpft zu sein, ihre Zellen sind unverändert.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamm keine Spur, was, eben so wie im vorhergehenden Experimente, zusammengehalten mit dem vorzüglichen Erhaltungsgrad der Gewebe, auf eine Paralyse der Geißelzellen schließen lässt.

#### Strychninvergiftung (Taf. XXX, Fig. 122—124).

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 122—124) (57).

Die Hautporen sind sämmtlich geschlossen. Die Porenkanäle und auch die größeren einführenden Kanalstämme (Taf. XXX, Fig. 122) sind kontrahirt, die letzteren haben eine durchschnittliche Weite von 0,15 mm. Die Äste, welche von diesen Stämmen abgehen (Taf. XXX, Fig. 123), sind stark und in unregelmäßiger Weise kontrahirt, so dass sie einen irregulär-polygonalen Querschnitt haben. In welcher Weise eine solche unregelmäßige Zusammenziehung dieser Kanäle zu Stande kommt, ist nicht recht klar. Sicher ist es, dass die regelmäßige Kontraktion von Cirkulärmuskeln eine solche Wirkung nicht haben könnte.

Die großen Kanäle im Inneren der Pulpa sind nicht kontrahirt, sie sehen eher etwas dilatirt aus (Taf. XXX, Fig. 124 a). Dem entgegen

sind die kleinen Kanäle durchweg kontrahirt, und zwar jene im Centraltheil der Pulpa eben so, wie jene der Randzone (Taf. XXX, Fig. 124). Die feinen einführenden Zweige sind gar nicht zu sehen, und die abführenden Specialkanäle sind zum Theil zu soliden Fäden zusammengezogen. Die Kammern erscheinen in Folge der starken Kontraktion der abführenden Specialkanäle weniger birnförmig und mehr kugelig, wie in gewöhnlichen Spirituspräparaten. Der Durchmesser der Kammern ist in allen Theilen des Schwammes ziemlich gleich groß und beträgt durchschnittlich 0,024 mm. Kammerporen sind natürlich nicht zu sehen.

Das Gewebe ist vollkommen erhalten. Das Epithel in den Kanälen ist unverändert und auch die Kragenzellen erscheinen deutlich. Die letzteren sind der Länge nach kontrahirt; ihre Kragen sind abgefallen oder um den Grund der verkürzten und unregelmäßig gekrümmten Geißel zusammengefaltet. Die Grundsubstanz scheint nicht merklich geschrumpft zu sein, und die Zellen derselben sind unverändert. Bemerkenswerth ist es, dass die Grundsubstanz einiger — nicht aller — dieser Strychnin-Chondrosien einen eigenthümlich gelblichen Farbenton besitzt.

Der ganze Schwamm ist vollkommen frei von Karmin. Nur im distalen Theil des Oscularrohres kleben einzelne Farbstoffkörnchen an der Wand. Diese sind nirgends in das Epithel eingedrungen, sie liegen demselben außen auf.

Während in den Kanälen der unvergifteten Karmin-Chondrosien die Karminkörner größtentheils gruppenweise angeordnet sind, erscheinen hier, in dem Oscularrohr dieser Strychnin-Exemplare, die Karminkörner gleichmäßig vertheilt; sie sind nicht zu Gruppen vereint.

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 125, 126) (63).

Die Hauptporen scheinen sämmtlich geschlossen zu sein. Die Porenkanäle sind stark kontrahirt, und die einführenden Kanalstämme durchschnittlich auf einen Durchmesser von 0,08 mm reducirt. Die größeren Kanäle in der Pulpa sind nicht kontrahirt (Taf. XXX, Fig. 126), wohl aber die kleineren Kanäle und die Kammern, welche letztere nur 0,028 mm weit sind. Die abführenden Specialkanäle sind theilweise zu soliden Strängen zusammengezogen. Bemerkenswerth ist die eigenthümliche Gestalt (Taf. XXX, Fig. 125) der Porenkanäle. Oben sind sie durch eine zarte Membran abgeschlossen, in welcher sich keine Struktur erkennen lässt. Unter dieser Decke breitet sich der Kanal zwiebel förmig aus und verschmälert sich allmählich nach unten hin.

Keineswegs alle Porenkanäle haben eine solche Gestalt, doch wird sie recht häufig beobachtet.

Die Gewebe sind sehr gut erhalten. Die Epithelzellen in den Kanälen sind unverändert. Die Kragenzellen sind verkürzt. Die Geißel ist zwar verkrümmt, allein in der Regel ganz deutlich erkennbar. Der Kragen ist nicht zu sehen; wahrscheinlich ist derselbe stark geschrumpft und zusammengefaltet. Die Grundsubstanz erscheint etwas zusammengezogen und die Fibrillenbündel der Rinde und Kanalscheiden verlaufen mehr wellig, als in gewöhnlichen Spirituspräparaten von Chondrosia. Die Zellen der Grundsubstanz scheinen nicht merklich verändert zu sein. Bemerken möchte ich, dass in einem ziemlich dunklen Exemplare die Pigmentzellen besonders an jener ringförmigen Kante der Pulpaoberfläche angehäuft waren, welche dem Rand des Osculum entspricht (Taf. XXX, Fig. 126).

Karminkörner finden sich in größerer Anzahl in der Wand des distalen Theiles des Oscularrohres (Taf. XXX, Fig. 126). Sie sind hier recht gleichmäßig ausgebreitet und nicht gruppenweise angeordnet. Abgesehen hiervon ist der ganze Schwamm absolut karminfrei.

15 Minuten in Strychninlösung 1 : 4000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 127—129) (66).

Die Poren sind größtentheils geschlossen. Die Porenkanäle und einführenden Kanalstämme sind kontrahirt, besonders die ersteren sehr stark. Die großen Kanäle in der Pulpa erscheinen in ihren Dimensionen nicht wesentlich verändert. Die kleinen Kanäle dagegen sind kontrahirt. Die Kammern (Taf. XXX, Fig. 127—129) sind nahezu 0,03 mm weit, rundlich oder oval. Die abführenden Spezialkanäle (Taf. XXX, Fig. 127) sind zwar sehr schmal, scheinen aber nirgends völlig zu soliden Fäden zusammengezogen zu sein. Die größeren ausführenden Kanäle (Taf. XXX, Fig. 127 a) sind nicht kontrahirt.

Die Gewebe sind gut erhalten und das Epithel in den Kanälen ist unverändert. Die Kragenzellen (Taf. XXX, Fig. 128, 129) haben die gewöhnliche konische Gestalt. Sie sitzen mit breiter Basis der etwas undeutlichen Kammerwand auf. Die Geißel ist zwar deutlich, erscheint aber von dem Körper der Zelle nicht abgesetzt, sondern als ein zipfelförmiger Fortsatz desselben. Der Kragen ist in den meisten Fällen undeutlich, zuweilen erscheint er als eine schwache, kaum merkliche ringförmige Verdickung am Grunde der Geißel. In der Flächenansicht sind die Kragenzellen (Taf. XXX, Fig. 129) durch durchsichtige

Streifen von einander getrennt, welche zur Bildung eines regelmäßigen Netzes zusammentreten. Die Basen der Kragenzellen sind ungefähr 0,0033, die durchsichtigen Zwischenräume 0,0016 mm breit. Die Grundsubstanz ist etwas geschrumpft, die Zellen derselben sind unverändert.

Einzelne Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche des Schwammes. Das Innere ist von Karmin vollkommen frei.

15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 130—134) (72).

Die Hautporen sind großentheils offen. Jedenfalls klaffen die feinen Porenkanäle (Taf. XXX, Fig. 130—132). Diese erscheinen in oberflächlichen Tangentialschnitten meist oval (Taf. XXX, Fig. 131), weil sie in Wirklichkeit kreisylindrisch sind, viele von ihnen aber schief zur Oberfläche und mithin auch zur Schnittfläche stehen. Sie sind alle von ziemlich gleicher Weite: 0,02 mm, und durchschnittlich 0,08 mm von einander entfernt.

Die größeren einführenden Kanalstämme (Taf. XXX, Fig. 132) sind unverändert. Auffallend weit klaffend und unregelmäßig verzerrt erscheinen die großen Kanäle in der Randzone der Pulpa (Taf. XXX, Fig. 132). Jene im Inneren der Pulpa sind jedoch nicht wesentlich dilatirt, jedenfalls aber auch nicht zusammengezogen. Die kleinen Kanäle, und besonders die abführenden Specialkanäle, sind nicht merklich kontrahirt und haben in allen Theilen des Schwammes so ziemlich den gleichen Durchmesser (Taf. XXX, Fig. 133). Die Kammern (Taf. XXX, Fig. 133) sind weit und messen sowohl in der Randzone wie im Centrum der Pulpa ungefähr 0,04 mm.

Die Gewebe sind im Allgemeinen gut erhalten. Die Epithelzellen in den Kanälen sind unverändert, aber die äußere Oberfläche sieht stellenweise in eigenthümlicher Weise corrodirt aus, als ob hier und da die oberflächlichen Gewebslagen weggeschmolzen wären. Bemerkenswerth ist es, dass an solchen Stellen sich besonders die Fremdkörper der Rinde angehäuft und radial gestellt haben (Taf. XXX, Fig. 134), als wie zur Vertheidigung der verletzten Stelle. Ich kann nicht sagen, in welcher Weise eine solche Änderung in der Lage der Fremdkörper zu Stande kommen mag, aber jedenfalls machen einige dieser Stellen den Eindruck, als ob die fremden Nadeln hier nicht zufällig ihre Defensivstellung angenommen hätten. Vielleicht sind sie durch lokale Kontraktion in solche Stellung gebracht worden. Die Kragenzellen haben die gewöhnliche konische Gestalt und gehen distal in die zwar verkürzte, aber sonst gut erhaltene Geißel über (Taf. XXX,

Fig. 133). Vom Kragen ist nichts zu sehen. Da die Kammern dilatirt sind, so füllen die Kragenzellen dieselben nicht aus, wie es bei den oben beschriebenen Strychnin-Chondrosien der Fall ist. Die Grundsubstanz ist, besonders in den Randtheilen der Pulpa, ziemlich stark geschrumpft. Hierauf ist die starke und unregelmäßige Dilatation der großen Kanäle in dieser Zone zurückzuführen. Die Zellen der Grundsubstanz scheinen nicht beeinflusst zu sein, zu bemerken wäre nur, dass unter den corrodirtten Theilen der Oberfläche (Taf. XXX, Fig. 134) die Pigmentzellen viel weniger zahlreich sind wie in anderen, gleich tief gelegenen Theilen der Rinde.

Von Karmin findet sich im Inneren des Schwammes nirgends eine Spur. An der äußeren Oberfläche, besonders an den corrodirtten Stellen, kleben einzelne Körnchen.

Digitalinvergiftung (Taf. XXX, Fig. 135, 136; Taf. XXXI, Fig. 137—145).

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 136; Taf. XXXI, Fig. 144) (77).

Die Poren sind größtentheils geschlossen und auch die offenen sind ziemlich stark zusammengezogen. Die Porenkanäle in der Rinde, und besonders die einführenden Kanalstämme sind stark kontrahirt (Taf. XXX, Fig. 136). Dem entgegen klaffen die großen Kanäle in der Pulpa weit. Diese haben regelmäßig abgerundete Kontouren. Die kleinen Kanäle in allen Theilen des Schwammes sind beträchtlich zusammengezogen und erscheinen meist — wenn man sie überhaupt sieht — als solide Fäden. Die Geißelkammern sehen etwas unregelmäßig gedrückt aus (Taf. XXXI, Fig. 144) und sind öfter länglich oval, als kugel- oder birnförmig. Sie haben in allen Theilen der Pulpa so ziemlich die gleiche Größe und sind ungefähr 0,047 mm breit und 0,02 bis 0,03 mm lang. Jedenfalls erscheinen sie stark kontrahirt. In vielen Fällen sind die abführenden Specialkanäle nicht zu sehen, und es macht den Eindruck, als ob diese derart kontrahirt wären, dass der Kammermund geschlossen ist. Deshalb haben die Kammern ihre Birnform verloren.

Die Gewebe sind ziemlich gut erhalten. Die Epithelien in den Kanälen sind unverändert. Die Kragenzellen sind konisch (Taf. XXXI, Fig. 144) und gehen nach oben hin in einen Zipfel über, der als die etwas retrahirte und basal verdickte Geißel angesehen werden muss. Der Kragen ist nicht nachweisbar — wohl geschrumpft. Die Grundsubstanz ist etwas zusammengeschrumpft, und an vielen Orten haben sich aus diesem Grunde die Fibrillenbündel der Kanalscheiden und unteren

Rindenpartien in hohe Wellen gelegt. Die Grundsubstanz der meisten dieser Digitalin-Chondrosien hat einen eigenthümlich gelben Farbenton (Taf. XXX, Fig. 136) und erscheint außerordentlich körnig und opak (Taf. XXXI, Fig. 141). Die Zellen in der Grundsubstanz lassen keine wesentliche Veränderung erkennen.

Von Karmin findet sich in dem ganzen Schwamme keine Spur.

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXI, Fig. 137, 139, 140) (81).

Die Poren der Haut sind größtentheils geschlossen. Die offenen sind nicht sehr stark kontrahirt. Auffallend wenig, theilweise sogar gar nicht, zusammengezogen sind die feinen Porenkanäle und großen einführenden Kanalstämme (Taf. XXXI, Fig. 137). Die letzteren haben durchschnittlich eine Weite von 0,15 mm. Die Kanäle der Pulpa sind sämmtlich zusammengezogen (Taf. XXXI, Fig. 137) und erscheinen an Schnitten mit beträchtlich unregelmäßigen Kontouren. Die feinen Kanäle, besonders die abführenden Specialkanäle der Kammern (Taf. XXXI, Fig. 140) sind sehr stark zusammengezogen. Die Kammern (Taf. XXXI, Fig. 140) haben in allen Theilen der Pulpa so ziemlich die gleiche Gestalt und Größe; sie sind unregelmäßig birnförmig und haben einen Durchmesser von ungefähr 0,023 mm.

Die Gewebe sind gut erhalten. Die Epithelien in den Kanälen sind unverändert. Die Kragenzellen (Taf. XXXI, Fig. 139, 140) haben die gewöhnliche konische Gestalt und gehen am distalen Ende allmählich in die verdickte Geißel über (Taf. XXXI, Fig. 139 die mittlere) oder sind am Ende von der Geißel wohl abgesetzt (Taf. XXXI, Fig. 139 die linke). Nur selten ist der Kragen noch theilweise erhalten (Taf. XXXI, Fig. 139 die rechte) und erscheint als ein schwacher Randsaum des keulenförmig verdickten distalen Endes der Zelle. Das Plasma ist dunkel und körnig, der Kern jedoch meist nachweisbar (Taf. XXXI, Fig. 139). Diese Zellen sind 0,04 mm lang und an der Basis 0,002—0,003 mm dick. Die Geißel ist etwas länger als die Zelle. An Flächenansichten der Kammerwand (Taf. XXXI, Fig. 140) erkennt man, dass die Kragenzellen durch helle Zwischenräume — welche ein Netz mit regelmäßigen Maschen bilden — von einander getrennt sind. Diese Zwischenräume sind sehr schmal.

Die Grundsubstanz scheint nicht kontrahirt zu sein, und die Zellen in derselben sind unverändert.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamme keine Spur.

15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXI, Fig. 138, 142, 144) (83).

Die Hautporen und die Porenkanäle sind beträchtlich zusammengezogen, die ersteren größtentheils geschlossen. An Schnitten durch die Rinde (Taf. XXXI, Fig. 138, 142) erkennt man, dass besonders die tangential verlaufenden Kanäle in den proximalen Partien sowie die einführenden Kanalstämme stark und derart unregelmäßig kontrahirt sind, dass ihr Querschnitt eckig, zuweilen viereckig mit eingebauchten Seiten (Taf. XXXI, Fig. 142) wird.

Die größeren Kanäle im Inneren des Schwammes (Taf. XXXI, Fig. 138) sind gar nicht kontrahirt, erscheinen aber etwas unregelmäßig. Die feinen Endzweige des einführenden Systems sind unsichtbar (Taf. XXXI, Fig. 144). Die Kammern erscheinen etwas unregelmäßig verdrückt, häufig länglich birnförmig oder oval (Taf. XXXI, Fig. 144). Sie sind kontrahirt und messen durchschnittlich etwa 0,027 mm in der Länge (oral — aboral) und 0,02 mm in der Breite. Die abführenden Specialkanäle sind deutlich und klaffen zum Theil derart, dass sie stark dilatirt erscheinen (Taf. XXXI, Fig. 144).

Die Gewebe sind gut erhalten, die Epithelzellen in den Kanalwänden sind unverändert. Die Kragenzellen (Taf. XXXI, Fig. 144) sind konisch, die Geißel ist verkürzt und an der Basis verdickt, der Kragen ist geschwunden. Die Grundsubstanz der Pulpa hat denselben blassbraunen Farbenton wie die Rinde (Taf. XXXI, Fig. 138), sie ist stark körnig und erscheint geschrumpft. Diese Schrumpfung findet in der Dilatation der großen Kanäle ihren Ausdruck. Die Zellen in der Grundsubstanz scheinen nicht wesentlich verändert zu sein.

Im ganzen Schwamm findet sich keine Spur von Karmin.

15 Minuten in Digitalinlösung 1 : 200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXX, Fig. 135; Taf. XXXI, Fig. 143, 145) (87).

Die Hautporen und Porenkanäle scheinen nicht wesentlich verändert zu sein. Die gewöhnliche Zahl von Hautporen ist offen. Die Porenkanäle und auch die größeren Kanalstämme und -Äste in der Rinde sind, wenn auch etwas eng (Taf. XXX, Fig. 135; Taf. XXXI, Fig. 143), doch keineswegs in unregelmäßiger Weise kontrahirt: sie haben alle einen kreisrunden oder ovalen Querschnitt. Besonders weit klaffen einige der Kanäle in der Pulpa (Taf. XXX, Fig. 135; Taf. XXXI, Fig. 143). Die Endzweige des einführenden Systems sind unsichtbar, und die abführenden Specialkanäle der Kammern erscheinen (Taf. XXXI, Fig. 145) kontrahirt. Die Kammern sind theilweise etwas verdrückt und messen durchschnittlich etwa 0,037 mm in der Länge und 0,027 mm in der Breite.

Die Gewebe sind gut erhalten. In den Kanalwänden sind die



Epithelzellen unverändert. Die Kragenzellen (Taf. XXXI, Fig. 145) sind geschrumpft, konisch. Die Geißel ist verkürzt und basal verdickt. Der Kragen ist nicht nachweisbar. Die Basaltheile der Kragenzellen sind durch hyaline beträchtlich breite Grenzsäume von einander getrennt.

Die Pulpa hat dieselbe blassbraune Farbe wie die Rinde, sie scheint etwas geschrumpft zu sein. Die in derselben eingebetteten Zellen sind unverändert.

Der ganze Schwamm enthält keine Spur von Karmin.

Veratrinvergiftung (Taf. XXXI, Fig. 146–147; Taf. XXXII, Fig. 148, 149).

5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXI, Fig. 146–149) (93).

Die Hautporen dieser Veratrin-Chondrosien sind fast alle (oder alle?) geschlossen (Taf. XXXI, Fig. 149). Gegen die Oberfläche hin sind die Porenkanäle nur wenig zusammengezogen, und sie erscheinen distal durch ein überaus feines Häutchen vollkommen verschlossen. Dieses Häutchen ist etwas eingezogen: konkav. Die Porenkanäle sowie die größeren tangentialen Sammelkanäle in der Rinde und der distale Theil der einführenden Stammkanäle (Taf. XXXI, Fig. 147) sind unbedeutend kontrahirt. Der untere Theil der Stammkanäle erscheint beträchtlich — relativ, dem distalen Theile gegenüber — dilatirt (Taf. XXXI, Fig. 147). Obwohl eine solche Anschwellung nicht an allen Stammkanälen beobachtet wird, so finden wir sie doch bei der überwiegenden Zahl derselben. Nach unten, in der Pulpa, erscheinen die Stammkanäle wieder etwas kontrahirt, und sind eben so weit wie in den distalen Stammtheilen.

Die Kanäle der Pulpa, besonders die kleinen und mittelgroßen Astkanäle sind beträchtlich, und meist in unregelmäßiger Weise kontrahirt. Wohl haben einige einen ovalen oder kreisrunden Querschnitt, allein in der Regel trifft man polygonale Querschnittfiguren mit eingebauchten Seiten an (Taf. XXXI, Fig. 148). Die letzten Verzweigungen des einführenden Systems sind kaum mit Sicherheit nachweisbar, und überhaupt erscheinen die einführenden Kanäle stärker kontrahirt als die ausführenden.

Die Geißelkammern (Taf. XXXI, Fig. 146) erscheinen etwas gedrückt, in der Regel sind sie oval, durchschnittlich 0,03 mm lang, aber nur 0,017 mm breit. Die Kammerporen sind nicht zu sehen. Obwohl die abführenden Spezialkanäle (Taf. XXXI, Fig. 146) recht eng, jedenfalls kontrahirt sind, so erscheinen sie doch nirgends zu soliden Fäden zusammengezogen.

Die Gewebe sind gut erhalten; die Epithelien in den Kanalwänden unverändert und deutlich. An der äußeren Oberfläche, und auch auf den zarten Porenhäutchen kann man keine Epithelzellen sehen. Die Kragenzellen (Taf. XXXI, Fig. 146) sind verkürzt und haben die gewöhnliche konische Gestalt. Der Kragen ist nicht zu sehen.

Die Pulpa, und zwar, wie es scheint, besonders die Geißelkammern, haben einen auffallenden gelben Farbenton (Taf. XXXI, Fig. 147). Die Grundsubstanz und die Fibrillen scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Auffallend ist die Anhäufung von rundlichen Zellen in der Umgebung der größeren Kanäle (Taf. XXXI, Fig. 148). Diese Eigenthümlichkeit wird eben so in der Rinde wie in der Pulpa beobachtet.

Bei schwacher Vergrößerung erkennt man (Taf. XXXI, Fig. 147) an dicken Schnitten, dass die Randzone der Rinde deutlich roth gefärbt ist. Stärkere Vergrößerungen dünnerer Schnitte zeigen (Taf. XXXI, Fig. 149), dass an der äußeren Oberfläche des Schwammes Karminkörner haften, und zwar in besonders großer Zahl an den eingezogenen Porenhäutchen.

Das Innere des Schwammes ist vollkommen karminfrei.

Die Thatsache, dass an der äußeren Oberfläche — die bei unvergifteten Karmin-Chondrosien stets farbstofffrei ist — Karminkörnchen haften, zeigt, dass die angewendete schwache Veratrinlösung ein Klebrigwerden der sonst gar nicht adhäsiven Oberfläche des Schwammes bewirkt.

5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXI, Fig. 150—153) (98).

Die Hautporen sind zum größten Theile geschlossen, doch kann man bei diesen Veratrin-Chondrosien stets einzelne offene finden. Die Porenkanäle, Tangentialkanäle und einführenden Kanalstämme der Rinde (Taf. XXXI, Fig. 150) sind ziemlich weit und sehr deutlich sichtbar. Der proximale Theil der einführenden Stämme ist nicht breiter als der distale. Viele dieser Kanalstämme erweitern sich, wenn sie in die Pulpa eintreten. Die größeren Kanäle im Inneren des Schwammes scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein: sie haben ihre gewöhnlichen Dimensionen; gleichwohl erscheinen sie in gewissen Schwammportionen unregelmäßig verdrückt. Noch auffallender tritt diese Unregelmäßigkeit an den kleineren abführenden Kanalzweigen hervor (Taf. XXXI, Fig. 154). Die Endzweige des einführenden Systems sind überhaupt nicht sichtbar, dem entgegen sind die abführenden Kanalzweige und selbst die abführenden Specialkanäle offen und sehr deutlich, scheinbar gar nicht kontrahirt, wohl aber in unregelmäßiger Weise

verdrückt (Taf. XXXI, Fig. 151). Die Kammern (Taf. XXXI, Fig. 151, 152) sind recht regelmäßig kugelig-birnförmig und gar nicht merklich kontrahirt; sie messen durchschnittlich 0,037 mm in der Länge und 0,034 mm in der Breite.

Die Gewebe sind gut erhalten. Die Epithelien in den Kanalwänden erscheinen unverändert und deutlich. Die Kragenzellen (Taf. XXXI, Fig. 152) sind recht lang und haben die gewöhnliche konische Gestalt. Sie gehen allmählich in die verdickte Basis der verhältnismäßig nur wenig verkürzten Geißeln über. Der Kragen ist nicht zu sehen. Die Grundsubstanz der Pulpa ist wohl hier und da etwas geschrumpft, aber doch größtentheils ziemlich unverändert. Die Fibrillen der Rinde sind nicht besonders stark wellig. Die Zellen der Grundsubstanz sind unverändert. Auffallend ist es, dass sich die rundlichen Elemente in der Umgebung der Kanäle — sowohl in der Pulpa wie auch in der Rinde — anhäufen.

An der Oberfläche des Schwammes kleben einzelne Karminkörner, und auch in den Porenkanälen werden hier und da solche angetroffen. In den Wänden einiger der Tangentialkanäle, welche sich zwischen Pulpa und Rinde ausbreiten — jedoch nur in wenigen — finden sich recht zahlreiche Karminkörnchen (Taf. XXXI, Fig. 153). Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin, und in den Geißelkammern, selbst in nächster Nähe der karminführenden Tangentialkanäle, wird keine Spur des Farbstoffes angetroffen.

15 Minuten in Veratrinslösung 1:4000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinslösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXI, Fig. 154—156) (101).

Die Poren sind größtentheils geschlossen und die Rinde erscheint so stark zusammengezogen, dass die Porenkanäle sowie die tangentialen Sammel- und radialen Stammkanäle sehr verengt, theilweise ganz geschlossen sind (Taf. XXXI, Fig. 156). Auch in der Pulpa ist eine allgemeine Kontraktion deutlich, und besonders sind es die einführenden Kanäle, welche sehr stark zusammengezogen erscheinen und bei schwacher Vergrößerung größtentheils überhaupt nicht sichtbar sind. Viele der einführenden Kanaläste erscheinen bei starker Vergrößerung als dünne solide Stränge. Die Rinde ist von der Pulpa (Taf. XXXI, Fig. 155, 156) durch tangential ausgebreitete Hohlräume getrennt, welche durch Zerreißung — in Folge von Differenzen in der Kontraktion von Rinde und Pulpa — entstanden zu sein scheinen. Diese Hohlräume sind sehr niedrig, und an vielen Stellen berühren sich die Wandungen. Die ausführenden Kanäle (Taf. XXXI, Fig. 156) sind zwar etwas

kontrahirt und erscheinen unregelmäßig, sie sind jedoch sehr deutlich. Die abführenden Specialkanäle der Kammern sind stark kontrahirt (Taf. XXXI, Fig. 154) und erscheinen größtentheils als solide Stränge. Die Kammern sind kugelig (Taf. XXXI, Fig. 154) und haben in Folge der starken Kontraktion des abführenden Specialkanales und des Halstheiles ihre Birnform ganz verloren. Sie sind selbst bedeutend zusammengesogen und halten bloß 0,022 mm im Durchmesser.

Das Epithel in den Kanalwänden hat etwas gelitten und ist — besonders in den einführenden Kanälen — an vielen Stellen verloren gegangen. Die Kragenzellen (Taf. XXXI, Fig. 154) haben sowohl Kragen wie Geißel verloren und sind, besonders der Länge nach, beträchtlich zusammengesogen. Zwar haben sie die gewöhnliche konische Gestalt, doch sind sie unregelmäßiger.

Die Grundsubstanz ist entschieden geschrumpft — hat Wasser abgegeben. In Folge hiervon sind die Fibrillen der Rinde und anderer Schwammtheile näher an einander gerückt, und sie liegen besonders auf beiden Seiten jener spaltenförmigen Höhlen, die sich zwischen Rinde und Pulpa ausbreiten, außerordentlich dicht (Taf. XXXI, Fig. 155). Die Zellen der Grundsubstanz sehen zum Theil etwas verschwommen aus.

Von Karmin findet sich im Inneren des Schwammes keine Spur, wohl aber kleben zahlreiche Körnchen an der äußeren Oberfläche des Schwammes. Diese sind besonders in den Depressionen an den Eingängen in die Porenkanäle zahlreich. Die Zahl dieser Karminkörner ist jedoch eine geringere als bei den mit schwächeren Veratrinlösungen behandelten Exemplaren.

15 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXI, Fig. 157; Taf. XXXII, Fig. 158, 159) (106).

Die Hautporen sind wohl alle geschlossen. An feinen Schnitten durch den oberflächlichen Theil der Rinde erkennt man (Taf. XXXI, Fig. 157), dass die Porenkanäle stark und unregelmäßig kontrahirt, aber gleichwohl durchaus offen sind. Am oberen Ende erweitert sich der Porenkanal plötzlich. Oben ist diese Erweiterung durch das tief konkav eingezogene Porenhäutchen geschlossen (Taf. XXXI, Fig. 157 b). In der Mitte des Porenhäutchens gewahrt man einen sehr schmalen, kaum sichtbaren Kanal (c), welcher es durchbohrt und offenbar den Rest der zusammengesogenen Pore darstellt. Die tangentialen Sammelkanäle und die vertikalen Stammkanäle der Rinde sind kontrahirt, aber nirgends vollkommen geschlossen. Die Kanäle der Pulpa sind kaum beeinflusst. Nur die einführenden Kanalzweige erscheinen leicht kontrahirt.

Die Kammern sind recht regelmäßig birnförmig (Taf. XXXII, Fig. 458) und messen durchschnittlich 0,03 mm in der Länge und 0,027 mm in der Breite. Die Hälse der Kammern und die abführenden Specialkanäle sind nicht kontrahirt.

Die Gewebe sind außerordentlich gut erhalten und an einigen Stellen der Oberfläche glaubte ich sogar noch Fetzen von den Zellen des äußeren Plattenepithels nachweisen zu können. An den Kanalwänden sind die Plattenzellen außerordentlich deutlich (Taf. XXXI, Fig. 457). Diese Deutlichkeit des Plattenepithels beruht vielleicht auf einer Anschwellung dieser Zellen in die Dicke. Die Kragenzellen (Taf. XXXII, Fig. 458, 459) haben sowohl Kragen wie Geißel verloren und sind in unregelmäßiger Weise etwas zusammengezogen. Sie sind wohl im basalen Theil dicker als am distalen Ende, haben aber nicht die bei anders behandelten Chondrosien so häufige spitz- und schlankkonische Gestalt. Auffallend ist es, dass fast alle Kragenzellen am oberen Ende quer abgestutzt sind.

Die Grundsubstanz ist unverändert. In den Wänden der zusammengezogenen Porenkanäle breiten sich (Taf. XXXI, Fig. 457) die Fibrillen glatt aus. Einige der massigen Zellen schmiegen sich ans Epithel. Eine besondere Anhäufung der runden Zellen in den Kanalwänden wird aber nicht beobachtet.

Weder an der äußeren Oberfläche noch in der Pulpa findet sich eine Spur von Karmin, wohl aber gelang es mir hier und da einzelne Körnchen an den Wänden der Porenkanäle aufzufinden (Taf. XXXI, Fig. 457).

#### Cocainvergiftung (Taf. XXXII, Fig. 460—474).

5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 460—463) (443).

Der größte Theil der Hautporen ist offen. Die Porenkanäle (Taf. XXXII, Fig. 464) klaffen weit. Sie erscheinen dicht unterhalb der Poren etwas erweitert, verengen sich nach unten hin wieder, sind aber durchaus weiter als die Poren. Die letzteren sind kreisrund und halten durchschnittlich 0,04 mm im Durchmesser. Die distale Erweiterung des Porenkanales misst ungefähr 0,02 mm, und der engste Theil des Kanales 0,012 mm. Eben so wie die Porenkanäle klaffen auch die tangentialen Sammelkanäle weit (Taf. XXXII, Fig. 464). Die Kanäle der Pulpa sind nicht merklich beeinflusst, alle sind weit offen. Die Kammern (Taf. XXXII, Fig. 463) haben die gewöhnliche Birnform, sie messen durchschnittlich 0,03 mm in der Länge und 0,024 mm in der Breite. Der Hals und der abführende Specialkanal sind nicht zusammengezogen.

Die Gewebe sind sehr gut erhalten. Das Epithel in den Kanälen ist unverändert (Taf XXXII, Fig. 162 a). Die Kragenzellen (Taf. XXXII, Fig. 160, 163) sind schlank, cylindrisch oder leicht abgestutzt, spindelförmig. Die Geißel ist etwas verkürzt und verdickt, aber gut erhalten. Der Kragen ist schmal und lang, an die Basis der Geißel ziemlich dicht angelegt, aber doch in der Regel deutlich erkennbar (Taf. XXXII, Fig. 160). Das Plasma ist dunkel und körnig, der Kern ist nicht sichtbar. Die Grundsubstanz ist nicht beeinflusst, erscheint aber in den verwendeten Exemplaren ganz besonders körnig (Taf. XXXII, Fig. 163) — wohl nicht eine Cocainwirkung —. Die Zellen in der Grundsubstanz lassen ebenfalls keine Formveränderung erkennen. Die rundlichen Elemente haben sich in großen Massen in der Umgebung der einführenden Kanäle angehäuft (Taf. XXXII, Fig. 162 c). Einige derselben schmiegen sich mit breiter Basis dem Epithel an. Zusammen bilden sie eine kontinuierliche, etwa 0,02 mm dicke Schicht unter dem Kanalepithel, in welcher die Fibrillen der Kanalscheide fast ganz fehlen. Solche Anhäufungen von runden Zellen werden ausnahmslos in den Wänden aller größeren Kanäle sowohl in der Pulpa als auch in der Rinde angetroffen.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamme keine Spur.

5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 164—166) (117).

Ein großer Theil der Hautporen ist offen. Die Porenkanäle in der Rinde klaffen weit und die einführenden Kanalstämme sind in der Regel weiter als in gewöhnlichen Karmin-Chondrosien (Taf. XXXII, Fig. 165). Zwar sind die Porenkanäle im Allgemeinen weiter als die Poren, allein eine distale Erweiterung derselben dicht unterhalb der Poren selbst ist nur in seltenen Fällen deutlich. Die Porenkanäle sind durchschnittlich 0,03 mm weit. Häufig erweitert sich der centripetale, in der Pulpa liegende Theil des einführenden Kanalstammes (Taf. XXXII, Fig. 165) derart, dass er hier einen Durchmesser von 0,5 mm erreicht. Die Kanäle der Pulpa scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein und sehen gewöhnlich eben so aus wie jene unvergifteter Karmin-Chondrosien. Zuweilen jedoch sind sie etwas dilatirt. In keinem Falle konnte eine Kontraktion derselben nachgewiesen werden. Die Kammern (Taf. XXXII, Fig. 166) sind größtentheils oval birnförmig und messen 0,028—0,034 mm in der Länge und 0,023—0,027 in der Breite. Die abführenden Specialkanäle sind unverändert, und auch die größeren ausführenden Kanäle scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Kontrahirt sind sie jedenfalls nicht.

Die Kanalepithelien sind stellenweise recht deutlich. An der äußeren Oberfläche ist kein Epithel nachweisbar. Die Kragenzellen haben die gewöhnliche, langgezogen konische Gestalt und gehen ohne deutliche Grenze oben in die wohl erhaltene Geißel über, um deren Basalende der Kragen zusammengefaltet sein dürfte (Taf. XXXII, Fig. 166). Die Grundsubstanz ist unverändert. Bemerkenswerth ist eine beträchtliche Anhäufung der unregelmäßigen, körnigen Zellen dicht unter der äußeren Oberfläche (Taf. XXXII, Fig. 164) und ihr völliges Fehlen in tieferen Theilen der Rinde. Die Zellen in der Grundsubstanz der Pulpa scheinen nicht wesentlich verändert zu sein.

Hier und da kleben wohl einzelne Karminkörner an der äußeren Oberfläche, allein das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei. Selbst in den Porenkanälen der Rinde findet sich keine Spur von Karmin.

15 Minuten in Cocainlösung 1:1000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 167, 168) (118).

Die Hautporen scheinen sämmtlich geschlossen zu sein. Die Porenkanäle sind derart zusammengezogen, dass ihr Lumen vollständig verschwunden ist. Selbst die einführenden Stammkanäle sind geschlossen (Taf. XXXII, Fig. 168), so dass die Rinde vollkommen solid erscheint. Kegelförmige Anhäufungen von Pigmentzellen, den Ort der konvergirenden Gruppen von Porenkanälen bezeichnend, ragen von der Oberfläche in die blasse Rinde hinein (Taf. XXXII, Fig. 168). Eben so wie die Rindenkanäle sind auch jene der Pulpa stark kontrahirt und größtentheils geschlossen. Nur hier und da findet man vereinzelte offene Kanäle mit sehr unregelmäßig verzerrten Wandungen. Es lässt sich nicht sagen ob diese Kanäle einführende oder ausführende sind. Die Geißelkammern (Taf. XXXII, Fig. 167) sind stark zusammengezogen und erscheinen kugelig. Sie halten durchschnittlich 0,023 mm im Durchmesser. Die Kammermündung ist vollständig geschlossen und die abführenden Specialkanäle sind nicht deutlich.

Die Plattenepithelien sind nirgends nachweisbar. Die Kragenzellen sind geschrumpft, füllen aber gleichwohl die Kammern fast ganz aus. Sie haben die gewöhnliche kegelförmige Gestalt und laufen in Zipfel aus, welche als die geschrumpften Geißeln angesehen werden müssen (Taf. XXXII, Fig. 167). Von dem Kragen ist keine Spur zu sehen. Die Grundsubstanz, der Pulpa besonders, ist außerordentlich körnig und opak. Zellen sind in derselben schwer nachweisbar. Die Pigmentkörner der Rinde liegen theilweise in unregelmäßig kugligen

Zellen mit undeutlichem Kontour und theilweise frei in der Grundsubstanz in eben solchen Gruppen, wie in den Zellen. Es macht den Eindruck als ob die Zellen theilweise zerflossen und so die Pigmentkörnergruppen frei geworden wären. Die Fibrillen der Rinde sind zum Theil stark wellenförmig gebogen.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamm keine Spur.

15 Minuten in Cocainlösung 1:200; dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 169—171) (125).

Die Hautporen sind geschlossen und eben so die distalen Theile der Porenkanäle. In den mittleren Rindenpartien findet man zwar zahlreiche offene Kanäle, doch auch diese sind in sehr unregelmäßiger Weise zusammengezogen und verzerrt. Selbst die einführenden Stammkanäle sind stark kontrahirt, jedoch nirgends ganz geschlossen. Die Kanäle der Pulpa (Taf. XXXII, Fig. 169) erscheinen zwar etwas unregelmäßig, sind aber nicht wesentlich kontrahirt. Die Geißelkammern (Taf. XXXII, Fig. 170) sind kugelig oder oval, einige erscheinen sogar auffallend langgestreckt. Die überwiegende Mehrzahl derselben ist aber kugelig oder leicht oval. Bei vielen scheint die Mündung geschlossen zu sein, bei anderen klafft sie. Die abführenden Specialkanäle der letzteren sind offen und deutlich. Die Kammern halten 0,027—0,033 mm im Durchmesser. Diese Grenzwerte beziehen sich auf die Längsmaße der ovalen Kammern. Die kugeligen Kammern sind 0,03 mm weit. Das Oscularrohr (Taf. XXXII, Fig. 169 a) und die zahlreichen ausführenden Kanalstämme, welche demselben entlang ziehen, erscheinen weit offen und haben regelmäßige, nicht verzerrte Wandungen.

Die Plattenepithelien in den Kanalwänden sind sehr gut erhalten und selbst an der äußeren Oberfläche sieht man hier und da das Epithel. Besonders gut erhalten sind die Kragenzellen (Taf. XXXII, Fig. 171), deren leicht kegelförmigem oder cylindrischem Körper ein cylindrischer oder selbst ausgebauchter Kragen aufsitzt. Die Geißel ist wohl etwas geschrumpft. Das Plasma der Kragenzellen ist auffallend durchsichtig, gleichwohl lässt sich der Kern nicht deutlich erkennen. Die Grundsubstanz und die derselben eingelagerten Elemente sind unverändert.

An der äußeren Oberfläche des Schwammes kleben große Massen von Karminkörnern (Taf. XXXII, Fig. 169), aber das Innere ist vollkommen karminfrei.



Curarevergiftung (Taf. XXXII, Fig. 172—179; Taf. XXXIII, Fig. 180—187).

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 172—175; Taf. XXXIII, Fig. 180) (131).

Das Verhältniß der offenen Poren zu den geschlossenen scheint nicht merklich beeinflusst zu sein. Jedenfalls sind recht viele Poren offen und an diesen ist in der Regel nichts von einem mehr oder weniger zusammengezogenen Sphincter zu bemerken (Taf. XXXII, Fig. 173). Die Porenkanäle sind offen, aber eng (Taf. XXXII, Fig. 173; Taf. XXXIII, Fig. 180).

Die einführenden Kanalstämme in der Rinde sind etwas, aber nicht stark kontrahirt (Taf. XXXIII, Fig. 180). Die proximalen Fortsetzungen in der Pulpa sind ebenfalls leicht kontrahirt. Völlig unverändert scheinen die kleineren Kanalzweige zu sein, deren letzte Ausläufer man wie gewöhnlich nicht sehen kann. Die Geißelkammern (Taf. XXXII, Fig. 175) sind kugelig, birnförmig oder auch unregelmäßig verdrückt. Ihre Größe schwankt in auffallender Weise und es finden sich stark zusammengezogene Kammern neben solchen, deren Dimensionen so ziemlich unbeeinflusst sind. Sie halten 0,025—0,037 mm im Durchmesser. Die abführenden Specialkanäle sind zuweilen recht deutlich (Taf. XXXII, Fig. 175). Die größeren abführenden Kanäle (Taf. XXXIII, Fig. 180) klaffen weit und münden, nachdem sie eine Strecke weit dem Ocularrohr parallel gelaufen, in dieses ein. Bemerkenswerth ist es, dass die Oberfläche des proximalen Theiles des Ocularrohres sehr uneben hoch wellenförmig ist (Taf. XXXII, Fig. 172).

Die Epithelien in den Wänden, besonders der abführenden Kanäle und des Ocularrohres sind wohl erhalten und deutlich sichtbar (Taf. XXXII, Fig. 174). Die Kragenzellen haben die gewöhnliche, schwach konische Gestalt (Taf. XXXII, Fig. 175). Die Geißel ist erhalten aber der Kragen sehr undeutlich. Die Grundsubstanz ist unverändert. Bemerkenswerth ist die scharfe Unterscheidung der aus Rindengewebe bestehenden Ocularrohrwand in eine innere und eine äußere Schicht (Taf. XXXII, Fig. 170 a, b). Die erstere ist gänzlich erfüllt von rundlichen Zellen mit ziemlich hyalinem Inhalt und ohne sichtbaren Kern (Taf. XXXII, Fig. 174). Diese Zellen reichen nicht ganz bis an die Oberfläche. Die Grundsubstanz zwischen diesen Zellen ist vollkommen hyalin und frei von Fibrillen (Taf. XXXII, Fig. 174). In der unteren Schicht (Taf. XXXII, Fig. 172 b) sind ähnliche Zellen wie in der äußeren Schicht ebenfalls vorhanden, aber viel weniger zahlreich. Dafür kommen hier Fibrillen vor. Auch an

der äußeren Oberfläche des Schwammes häufen sich dieselben rundlichen durchsichtigen Zellen beträchtlich an (Taf. XXXII, Fig. 173). Hier kommen in der Grundsubstanz zwischen den Zellen Fibrillen vor.

Karminkörner finden sich einzeln zerstreut in den Wänden besonders der größeren einführenden Kanäle, sowohl in der Rinde, wie in der Pulpa. Noch zahlreicher sind sie in den Wänden der großen ausführenden Kanäle (Taf. XXXIII, Fig. 180). Nur ausnahmsweise kommen sie in einzelnen Gruppen von Geißelkammern vor. Die der Oberfläche des Schwammes zunächst liegenden Kammern sind stets karminfrei. Diejenigen Kammergruppen, in denen Farbstoffkörner beobachtet werden, liegen mehr in der Tiefe im Centraltheil der Pulpa. Die Karminkörner, welche in der Wand der großen ausführenden Kanäle und des Oscularrohres beobachtet werden (Taf. XXXII, Fig. 172, 174), liegen nicht etwa der äußeren Oberfläche auf, sondern bilden kleine Gruppen in der Grundsubstanz zwischen den oben beschriebenen rundlichen Zellen. Sie kommen nur in der oberflächlichen Schicht vor, wo die rundlichen Zellen massenhaft sind. Die äußere Rinde des Schwammes, sowie auch die Pulpa, sind frei von Karmin. In jenen Kammern, in welchen Karminkörner beobachtet werden, liegen sie einzeln zerstreut in den basalen Theilen der Kragenzellen (Taf. XXXII, Fig. 175).

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 176, 177; Taf. XXXIII, Fig. 184) (136).

Sämmtliche Poren scheinen geschlossen zu sein und die Sphincteren derselben sind derart zusammengezogen (Taf. XXXII, Fig. 176 b), dass man keine Spur einer Öffnung sehen kann. Die Porenkanäle aber (Taf. XXXII, Fig. 176 a) klaffen weit und erscheinen, theilweise wenigstens, dilatirt. In noch größerem Maßstabe sind die großen einführenden Kanalstämme ausgedehnt. Diese Dilatation ist in den proximalen Theilen derselben, welche in der Pulpa liegen, noch viel mehr ausgesprochen wie in den distalen, die Rinde durchsetzenden Theilen (Taf. XXXIII, Fig. 184). Einige dieser Kanäle erreichen einen Durchmesser von 0,5 mm; alle sind ausnahmslos dilatirt. Die Kanäle der Pulpa, besonders die abführenden, sind dem entgegen zusammengezogen, und es sind die größten Kanäle, welche man in der Pulpa findet, meist um ein Vielfaches enger als die einführenden Kanalstämme (Taf. XXXIII, Fig. 184). Die Geißelkammern (Taf. XXXII, Fig. 177) sind rundlich oder etwas oval und halten durchschnittlich 0,038 mm im Durchmesser. Die abführenden Specialkanäle sind stark zusammengezogen, scheinen jedoch nicht ganz geschlossen zu sein.

Die Epithelien in den Kanalwänden sind zwar allem Anscheine

nach ziemlich unverändert, aber gleichwohl gelingt es eben so wenig in den Wänden der Porenkanäle, wie an der äußeren Oberfläche, ein Epithel nachzuweisen. Die Kragenzellen haben die gewöhnliche Gestalt und scheinen wenig gelitten zu haben. Die Grundsubstanz ist unverändert. In der Rinde sind die großen kugeligen Zellen nicht sehr zahlreich (Taf. XXXII, Fig. 176) und erscheinen nicht an der äußeren Oberfläche angehäuft.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamm keine Spur, und auch an der äußeren Oberfläche kleben keine Farbstoffkörner.

15 Minuten in Curarelösung 4 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXII, Fig. 178, 179; Taf. XXXIII, Fig. 183—185) (139).

Sämmtliche Poren scheinen vollständig geschlossen zu sein, und es lässt sich in der Mitte des zusammengezogenen Sphincters keine Öffnung erkennen (Taf. XXXIII, Fig. 184). Die von den geschlossenen Poren schief herabziehenden Kanäle klaffen zwar weit, aber sie sind lange nicht in so auffallender Weise ausgedehnt, wie die mehr tangential verlaufenden Sammelkanäle, welche durchschnittlich eine Weite von 0,4 mm besitzen. Weniger stark ausgedehnt, aber ebenfalls weit klaffend, sind die radialen Stammkanäle. Stärker dilatirt erscheinen die großen, radialen, einführenden Kanäle im distalen Theile der Pulpa. Die kleineren Astkanäle dagegen sind zusammengezogen und größtentheils ganz geschlossen (Taf. XXXIII, Fig. 183), so dass man außer den großen Kanälen bei schwacher Vergrößerung gar keine sieht. Die Kammern (Taf. XXXII, Fig. 179) sind rundlich und halten durchschnittlich 0,03 mm im Durchmesser. Die abführenden Specialkanäle scheinen vollständig geschlossen zu sein: nur zuweilen sieht man an ihrer Stelle einen völlig soliden Faden.

Die Epithelien scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. An der äußeren Oberfläche, sowie in den Wänden der Poren- und Sammelkanäle lässt sich kein Epithel nachweisen (Taf. XXXIII, Fig. 184). Die Kragenzellen der Kammern (Taf. XXXII, Fig. 179; Taf. XXXIII, Fig. 185) sind in eigenthümlicher Weise verzerrt und besonders in so fern von der gewöhnlichen Form abweichend, als ihr dickster Theil nicht am proximalen Ende, sondern in der Mitte liegt; sie erscheinen desshalb unregelmäßig, dick, abgestutzt, spindelförmig. Der Kragen fehlt stets, aber die Geißel ist in einzelnen Fällen noch erhalten, wenngleich stark verkürzt. Das Plasma der Kragenzellen ist zwar stark körnig, gleichwohl ist aber der kugelige Zellkern, welcher in dem mittleren dicksten Theile der Zelle liegt, deutlich zu sehen. Die Grundsubstanz ist unverändert. In der Rinde finden sich zahlreiche undeutliche, theils

kugelige, theils unregelmäßige Zellen, von denen eine Anzahl pigmenthaltig ist (Taf. XXXIII, Fig. 184). Diese Zellen sind jedoch ziemlich gleichförmig in der Rinde vertheilt und bilden nirgends eine besondere Anhäufung.

Von Karmin findet sich im ganzen Schwamm nicht eine Spur, und auch an der äußeren Oberfläche kleben fast gar keine Karminkörner.

45 Minuten in Curarelösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIII, Fig. 182, 186, 187) (144).

Sämmtliche Poren, sowie auch die Porenkanäle und die tangentialen Sammelkanäle sind vollständig geschlossen. Die Rindenkanäle erscheinen als solide Stränge von differenzirtem Gewebe (Taf. XXXIII, Fig. 182). Auch die senkrechten Stammkanäle sind stark zusammengezogen; in der Rinde meist ganz, und in der Pulpa theilweise geschlossen. Die größeren radialen einführenden Kanäle in der Pulpa klaffen ziemlich weit; die kleineren Kanäle sind aber vollständig geschlossen (Taf. XXXIII, Fig. 182). Die Geißelkammern (Taf. XXXIII, Fig. 187) sind meist kugelig, und halten 0,03—0,032 mm im Durchmesser. Die abführenden Specialkanäle sind zu soliden Fäden zusammengezogen. Die abführenden Kanaläste, welche noch offen sind, erscheinen an Querschnitten (Taf. XXXIII, Fig. 187a) in eigenthümlicher Weise in zahlreiche Zipfel ausgezogen. Möglicherweise sind dies zum Theil die Mündungen von Kanälzweigen. Es sieht jedoch aus, als ob das Schwammgewebe stellenweise gegen das Kanallumen in unregelmäßiger Weise vorgequollen wäre.

Die Epithelien haben jedenfalls gelitten und es lässt sich in den Wänden der noch offenen Kanäle eben so wenig wie an der äußeren Oberfläche ein Plattenepithel nachweisen (Taf. XXXIII, Fig. 187). Die Kragenzellen der Kammern (Taf. XXXIII, Fig. 186, 187) sind verkürzt und verbreitert — longitudinal kontrahirt —. Sie sind nicht spindelförmig, sondern am proximalen Ende am dicksten und nach oben hin in unregelmäßiger Weise verschmälert. Seltener erscheinen sie kurz und dick cylinderförmig. Der Kragen ist nirgends nachweisbar, wohl aber finden sich zuweilen Reste der Geißel. Das Plasma ist stark körnig. Der deutlich sichtbare Kern ist kugelig und liegt im proximalen, dicksten Theil der Zelle. Die Grundsubstanz und die derselben eingelagerten Zellen sind unverändert.

Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin, aber an der äußeren Oberfläche kleben — an gewissen Stellen — dichte Massen von Farbstoffkörnern.

## Familia Axinellidae.

### IX. *Axinella massa*.

(Taf. XXXIII, Fig. 488, 489; Taf. XXXIV, Fig. 490—492.)

Dieser Schwamm wurde von NARDO<sup>1</sup> in einer Liste venetianischer Spongien erwähnt und später von O. SCHMIDT<sup>2</sup> als *Suberites massa* beschrieben.

O. SCHMIDT's Beschreibung ist eine sehr magere Diagnose. Die Verweisung auf die Abbildung enthält einen Druckfehler. Die Abbildung selber stimmt nicht mit der Beschreibung. Einige SCHMIDT'sche Originalexemplare dieses Schwammes sind *Clathria coralloides*, mit welcher der Schwamm äußerlich ähnlich ist. GRAEFFE hat einen im Golf von Triest häufigen Schwamm als *Suberites massa* bestimmt.

Nun weichen aber diese Spongien so sehr von dem typischen *Suberites domuncula* ab, dass diese beiden offenbar nicht in eine Gattung gehören. Da nun meine neueren systematischen Untersuchungen mich davon überzeugt haben, dass die Axinelliden und Suberitiden nahe verwandt sind, und *Suberites massa* O. Schmidt außer einigen Suberitidencharakteren, wie die tylostylen Nadeln und die ziemlich glatte Oberfläche, auffallende Axinellamerkmale, wie eine centrale Skelettachse und ausgedehnte Subdermalräume besitzt, so stehe ich nicht an, diesen Schwamm als *Axinella massa* zu bezeichnen.

Da keine entsprechende Diagnose der Art vorliegt, so muss ich zunächst eine solche geben.

*Axinella massa* ist ein unregelmäßig massiger, mit schmaler Basis aufsitzender Schwamm. Von den Seiten, sowie von oben, gehen zahlreiche, theilweise verschmolzene unregelmäßige und meistens platte, oft lappenförmige Zweige in großer Zahl ab, welche zum Theil am distalen Ende in abgerundete, fingerförmige, cylindrische Fortsätze auslaufen.

Der Schwamm erreicht häufig eine Höhe von 200 mm und darüber. Trotz der Mannigfaltigkeit der Form desselben ist die Größe der endständigen fingerförmigen Fortsätze, die am distalen Ende zuweilen unregelmäßig verdickt sind, recht konstant: sie besitzen eine Dicke von 5 mm.

Die Oberfläche ist glatt, leicht wellig, erscheint aber überall, mit Ausnahme von gewissen longitudinal verlaufenden 2—3 mm breiten Zonen, unter der Lupe rauh, chagrinartig.

<sup>1</sup> D. NARDO, Prospetto della fauna marina volgare del veneto estuario. Venezia 1847.

<sup>2</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 67. Taf. VII, Fig. 2.

Die Farbe des Schwammes ist intensiv orangegebl. Die Oberfläche ist stärker gefärbt als der innere Theil, welcher matter gelb erscheint.

Der Schwamm ist weich, biegsam und unelastisch.

Das Kanalsystem (Taf. XXXIII, Fig. 188, 189; Taf. XXXIV, Fig. 191, 192) hat die für *Axinella* charakteristische Form. Die Poren sind ziemlich gleichmäßig über die Oberfläche vertheilt, nicht zu Gruppen vereint. Sie führen in weit ausgedehnte Subdermalräume, welche von den schief gegen die Oberfläche gestellten Distaltheilen der Nadelbündel mit ihren verhältnismäßig dünnen Bindegewebshüllen durchzogen werden. Zwischen diesen Hauptverbindungssträngen von Haut und Pulpa breiten sich Trabekel und Membranen aus, welche den Subdermalraum in ein System von großen, mit einander kommunizirenden Lakunen zerlegen. Der innere, unter dem Subdermalraum liegende Theil des Schwammes, die Pulpa, ist dichter: hier sind die Kanäle enger. Sowohl die Lakunen der Subdermalregion wie die Kanäle des Innentheiles verlaufen vorzüglich in longitudinaler Richtung und erscheinen in Querschnitten durch die fingerförmigen Fortsätze überall quer durchschnitten. Die Geißelkammern (Taf. XXXIV, Fig. 191) sind regelmäßig kugelig und sehr klein: sie halten nur 0,017 mm im Durchmesser. Die Kragenzellen sind in Osmiumpräparaten niedrig kegelförmig, kaum so hoch als breit. Die ausführenden Kanäle münden in ein System großer, longitudinal verlaufender Lakunen (Taf. XXXIV, Fig. 192 a), die durch zahlreiche kleine, mit freiem Auge meist unsichtbare Poren mit der Außenwelt in Verbindung stehen. Diese ausführenden Lakunen nehmen einen Sector der fingerförmigen Endzweige ein. Die dünne Membran, welche sich über denselben ausbreitet, und welche von den erwähnten Ausströmungsporen durchbrochen wird, erscheint in gehärteten Exemplaren eingesunken (Taf. XXXIV, Fig. 192). Im lebenden Schwamm ist eine solche Einsenkung der Deckmembran der ausführenden Lakunen nicht wahrzunehmen. Neben den zahlreichen mikroskopischen Ausströmungsporen kommen bei gewissen Exemplaren auch größere, 4—2 mm weite *Oscula* vor.

Das Skelett besteht aus einer centralen Säule, von welcher Nadelbündel garbenförmig zur Oberfläche ausstrahlen (Taf. XXXIII, Fig. 188).

Die centrale Skelettsäule ist aus longitudinal verlaufenden Nadelbündeln zusammengesetzt, welche mit einander vielfach durch lockere oder dichtere Bündel von Nadeln verbunden sind. Diese Bündel haben eine Dicke von etwa 0,1 mm. Zwischen denselben liegen jedoch so viele ganz oder theilweise isolirte Nadeln, und sie sind selber so locker, dass die ganze, gegen 2 mm dicke Skelettsäule in der Achse der fingerförmigen

Fortsätze bei schwacher Vergrößerung als eine völlig kontinuierliche Masse von Nadeln erscheint. Die Nadelbündel, welche von der Skelettsäule zur Oberfläche abgehen, sind 0,05—0,08 mm dick, und nicht sehr solid oder regelmäßig. Am distalen Ende verbreitern sie sich kegelförmig und die endständigen Nadeln strahlen büschelförmig aus, wie es für viele Axinelliden charakteristisch ist. Die Enden dieser Nadeln ragen frei über die Oberfläche vor. Die Nadeln sind sämtlich Tylostyle (Taf. XXXIII, Fig. 189, Taf. XXXIV, Fig. 190). Sie sind alle von derselben Größe, 0,85 mm lang und am geknüpften Ende 0,007 mm dick. Der Knopf ist in der Regel nicht vollkommen endständig: meist deutet ein niedriger Endhöcker von der Dicke der Nadel darauf hin, dass das Rudiment eines zweiten Strahles vorhanden ist. Der Knopf selber — abgesehen von diesem Höcker — ist kugelförmig und hält etwa 0,012 mm im Durchmesser.

Der Schwamm ist im Golf von Triest nicht selten.

Es wurde nur ein Versuch mit diesem Schwamm, eine Milchfütterung, angestellt.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Milchfütterung (Taf. XXXIII, Fig. 188, 189; Taf. XXXIV, Fig. 191, 192).

5  $\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. Einige Stücke in Alkohol, andere in Osmiumsäure gehärtet (Taf. XXXIII, Fig. 188, 189; Taf. XXXIV, Fig. 191, 192) (33).

Die mit Osmiumsäure gehärteten Exemplare unterscheiden sich von den, direkt in Alkohol gebrachten nur dadurch, dass bei den ersten die Kragenzellen und die großen granulösen Elemente, die in der Grundsubstanz zahlreich sind, dunkel violettbraun gefärbt erscheinen.

Die Poren sind offen und die großen Lakunen, welche sich besonders in den oberflächlichen Theilen des Schwammes ausbreiten, scheinen nicht kontrahirt zu sein, eher dilatirt. An den Geißelkammern, die überhaupt sehr schwer zu sehen sind, ist keine Veränderung wahrzunehmen. Die Plattenepithelien sind nirgends, auch in den Osmiumpräparaten nicht, deutlich erkennbar. Die Kragenzellen (Taf. XXXIV, Fig. 191) scheinen stark geschrumpft zu sein und haben eine niedrig kegelförmige Gestalt. Bemerkenswerth ist es, dass diese Zellen in den Osmiumpräparaten eine eigenthümliche und ganz ungewöhnliche violettbraune Farbe angenommen haben. Größere Körner oder Reste von geschwärzten Milchkügelchen findet man in denselben nicht. Die Grundsubstanz ist unverändert. In den sehr zahlreichen großen körnigen Zellen — wohl Wanderzellen —, welche in derselben zerstreut

sind, kommen zahlreiche größere Körner vor, welche in den Osmiumpräparaten stark geschwärzt sind.

### Ordo Cornacuspongiae.

#### Familia Desmacidonidae.

#### X. Myxilla rosacea.

Vier von O. SCHMIDT als *Myxilla rosacea*<sup>1</sup>, *Myxilla fasciculata*<sup>2</sup>, *Myxilla tridens*<sup>3</sup> und *Myxilla esperii*<sup>4</sup> beschriebene Spongienformen wurden von RIDLEY und DENDY<sup>5</sup> zu einer Art *Myxilla rosacea* vereint. Obwohl es mir den Eindruck macht, dass eine solche Vereinigung der SCHMIDT'schen Arten nicht gerechtfertigt ist, so kann ich es doch nicht wagen jene SCHMIDT'schen Arten, die mir gut scheinen, zu rehabilitiren, da ich nicht über hinreichendes Material verfüge.

RIDLEY und DENDY haben eine gute Beschreibung der Gestalt und des Skelettes von *Myxilla rosacea* geliefert, so dass an dieser Stelle wenige Bemerkungen über diese Punkte genügen werden.

Der Schwamm ist unregelmäßig und besitzt zahlreiche, finger- oder lappenförmige, meist deutlich abgeflachte Fortsätze. Die Oberfläche ist rauh und durchzogen von verzweigten, 1—1,5 mm breiten glatten Zonen. Die Einstömungsporen sind über die Oberfläche ziemlich gleichmäßig vertheilt und führen in subdermale Lakunen, von denen die unregelmäßigen und theilweise lakunösen einführenden Kanäle der Pulpa abgehen. Die Geißelkammern sind regelmäßig kugelig und halten 0,02 mm im Durchmesser. Die ausführenden Kanäle münden in Systeme beträchtlich weiter Lakunen, welche sich unter den oben erwähnten glatten Zonen der Oberfläche ausbreiten. Die glatten Zonen selber sind nichts Anderes als die Membranen, welche jene Systeme ausführender Lakunen von der Außenwelt abschließen. In ihnen findet man zahlreiche kleine Öffnungen: dies sind die Oscula des Schwammes.

Das Skelett besteht aus einem regelmäßigen Netz von sehr dünnen Nadelbündeln, mit kleinen, größtentheils dreieckigen Maschen. Die Seitenlänge dieser Maschen ist gleich der Länge der Nadeln und es besteht jeder Netzbalken aus 1—6 fest an einander gekitteten Nadeln.

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 71.

<sup>2</sup> O. SCHMIDT, l. c. p. 71.

<sup>3</sup> O. SCHMIDT, Erstes Supplement zu den Spongien des adriatischen Meeres. 1864. p. 36.

<sup>4</sup> O. SCHMIDT, l. c. p. 36.

<sup>5</sup> S. O. RIDLEY and A. DENDY, »Monaxonida«, Report on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. »Challenger«, Zoology. Bd. XX. p. 130.



Dicht unter der Oberfläche gehen von diesem Netz zahlreiche Büschel von Nadeln ab, welche gegen die freie Oberfläche ausstrahlen.

Die Nadeln sind viererlei Art: 1) stachlige Style 0,14 mm lang und 0,013 mm dick, 2) glatte Amphitorne, 0,18 mm lang und 0,007 mm dick, 3) dreizählige Isochele und 4) schlanke Sigme.

In verschiedenen Varietäten hat diese Art eine weite Verbreitung: sie kommt in der Adria (SCHMIDT), an der Ostküste Australiens (LENDENFELD) und an der Küste von Japan (Challenger) vor.

### Versuche.

Es wurden zwei Fütterungsversuche mit dieser Art angestellt.

#### Fütterungsversuche.

##### Karminfütterung.

5 1/2 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (6).

Kanäle und Poren klaffen weit. Die Kammern sind kugelig und halten 0,018 mm im Durchmesser. Die einführenden Poren in ihrer Wand sind nicht zu sehen und auch die Ausströmungsöffnung scheint kontrahirt zu sein.

Die Kragenzellen sind geschrumpft und haben sowohl Geißel als Kragen verloren. Die Plattenepithelien fehlen vielerorts. Die Grundsubstanz ist unverändert.

Die Kragenzellen enthalten beträchtliche Mengen von Karminkörnern, so dass bei schwacher Vergrößerung die Kammern im optischen Querschnitt als intensiv rothe Ringe erscheinen. Andere Zellen scheinen kein Karmin aufgenommen zu haben. An der äußeren Oberfläche kleben ziemlich zahlreiche Farbstoffkörner.

##### Stärkefütterung.

6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (28).

Die Einstromungsporen sind zusammengezogen, doch nirgends geschlossen. Der Dilatationsgrad der Kanäle und Kammern ist unverändert. Die letzteren sind kugelig und haben einen Durchmesser von 0,022 mm.

Die Epithelien, mit Ausnahme des Plattenepithels an der äußeren Oberfläche, sind gut erhalten. Die Kragenzellen sind kurz cylindrisch, haben einen ziemlich deutlichen Kragen und eine Geißel, welche aber kurz, jedenfalls geschrumpft ist. Stärkekörner kleben in bedeutender Anzahl an der äußeren Oberfläche; und auch an den Wänden der großen einführenden Kanäle sowohl der Subdermalregion, wie der Pulpa. In den Geißelkammern kommen keine Stärkekörner vor. Nirgends finden sich Stärkekörner in Zellen irgend welcher Art.

# XI. *Clathria coralloides*.

(Taf. XXXIV, Fig. 193—205.)

Dieser Schwamm ist schon seit langer Zeit bekannt und wurde von OLIVI im Jahre 1792 als *Spongia coralloides*<sup>1</sup> beschrieben. ESPER, welcher ihn *Spongia clathrus* nannte, gab eine gute Abbildung desselben<sup>2</sup>, auch NARDO und LIEBERKÜHN haben diese Art beschrieben. Die genaueste Beschreibung ist jene von O. SCHMIDT<sup>3</sup>. Ich selber fand diesen Schwamm an der Küste von Australien und studirte ihn dort.

Trotzdem diese Art schon seit nahezu 100 Jahren bekannt ist und von SCHMIDT genau untersucht wurde, existirt doch keine, wirklich wissenschaftliche Beschreibung derselben, so dass ich einige Angaben über diesen Schwamm machen muss.

*Clathria coralloides* hat die Gestalt eines Strauches mit zahlreichen, unregelmäßig gekrümmten, aufstrebenden Ästen, welche vielfach unter einander anastomosiren, so dass ein wahres Netz zu Stande kommt. Die Zweige gehen von einer niedrigen Basalplatte aus; sie sind drehrund oder seltener abgeflacht, mit knorrigen Auswüchsen und meist distal verdickt. Die Oberfläche ist flach wellig und erscheint in Folge des Vortretens der Hautnadeln zuweilen sammetartig.

Der Schwamm erreicht eine Höhe von 200—300 mm und eine ähnliche Horizontalausdehnung. Große Exemplare sollen — nach SCHMIDT l. c. — ringförmig sein.

Die Farbe des Schwammes ist tief orangeroth.

Die gleichmäßig über die Oberfläche zerstreuten Poren führen in große, tangential verlaufende, subdermale Kanäle, welche in radialer Richtung senkrecht zur Oberfläche des Schwammes abgeplattet sind (Taf. XXXIV, Fig. 193, 194, 205). Die Kanäle im Inneren des Schwammes sind viel kleiner wie diese Subdermalräume. Die Geißelkammern (Taf. XXXIV, 197, 200, 201) sind ziemlich regelmäßig kugelig und halten 0,018—0,02 mm im Durchmesser.

Das Skelett besteht aus einem Netzwerk von etwa 0,028 mm dicken Hornfasern (Taf. XXXIV, Fig. 198, 204, 205), mit unregelmäßigen, 0,2—0,35 und mehr mm weiten Maschen. Longitudinale Haupt- und transversale Verbindungsfasern lassen sich nicht gut unterscheiden.

In die Hornfasern eingebettet sind zahlreiche Style, 0,3 mm lang und an der stärksten Stelle 0,007—0,009 mm dick. Diese Nadeln sind schwach kegelförmig und etwas plötzlich scharf zugespitzt. Das

<sup>1</sup> G. OLIVI, *Zoologia Adriatica*. Bassano 1792. p. 264.

<sup>2</sup> E. ESPER, *Die Pflanzenthieri*. 1794. II. Taf. IX.

<sup>3</sup> O. SCHMIDT, *Die Spongien des adriat. Meeres*. 1862. p. 58. Taf. V, Fig. 10, 11.

stumpfe Ende ist einfach abgerundet (Taf. XXXIV, Fig. 204, 205). Die großen Style kommen ausschließlich in den Hornfasern vor, wo sie streng longitudinal gelagert sind und oft zu mehreren neben einander liegen. Kein Theil der Skelettfasern ist von diesen Nadeln frei, aber vielerorts liegen sie einzeln hinter einander. Das Hornfasernetz mit den großen Stylen reicht nicht bis an die äußere Oberfläche heran. In der Haut finden wir anstatt desselben zahlreiche sehr schlanke Nadeln, durchschnittlich 0,2 mm lang und meist unter 0,001 mm dick. Diese Nadeln sind größtentheils in Büscheln angeordnet, welche gegen die Oberfläche ausstrahlen, aber es kommen neben den Büscheln auch viele zerstreute Nadeln dieser Art in der Haut vor (Taf. XXXIV, Fig. 193, 194, 205). Es scheint mir gar nicht unwahrscheinlich, dass diese Nadeln, zum Theil wenigstens, Jugendstadien der dicken Style des Stützskelettes sind.

Zerstreut und keineswegs häufig sind kegelförmige, stumpfe und sehr stachelige Nadeln, welche mit ihren dicken Enden in die Hornfasern eingepflanzt sind und von diesen unter Winkeln von  $45^{\circ}$ — $90^{\circ}$  abgehen (Taf. XXXIV, Fig. 204, 205). Diese stacheligen Style — die »echinating spicules« CARTER'S und anderer englischer Autoren — sind 0,03 mm lang und am dickeren Ende etwa 0,005 mm dick. Zerstreut in der Grundsubstanz kommen kleine Isochele vor. Diese sind häufig recht rar und ich habe mehrere Exemplare auf Schnittserien mit starken Vergrößerungen untersucht, ohne Chele zu finden. Ich wage es nicht zu behaupten, dass sie zuweilen fehlen. Sicher ist es, dass sie zuweilen vorkommen.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

##### Stärkefütterung.

6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet (29).

Der Dilatationsgrad der Poren und Kanäle scheint unverändert zu sein. Die Gewebe sind gut erhalten. Epithelien findet man in den Kanalwänden. Die Kragenzellen sind schlank,  $2\frac{1}{2}$ —3mal so lang als breit. Kragen und Geißel sind allerdings nicht nachweisbar.

Stärkekörner scheinen nur wenige in den Schwamm eingedrungen zu sein und diese kommen nur in den Subdermalräumen und den großen einführenden Kanälen vor. Die Geißelkammern sind von Stärkekörnern vollkommen frei.

#### Vergiftungsversuche.

Folgende Vergiftungsversuche wurden angestellt:

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser	4:15 000.
5 „ „ „ Strychninlösung „ „	4:15 000.

5	Stunden	in	Digitalinlösung	in	Karminwasser	4 : 15 000.
5	"	"	Veratrinlösung	"	"	4 : 15 000.
5	"	"	Cocainlösung	"	"	4 : 15 000.
5	"	"	Curarelösung	"	"	1 : 15 000.
5	"	"	Morphinlösung	"	"	4 : 5000.
5	"	"	Strychninlösung	"	"	4 : 5000.
5	"	"	Digitalinlösung	"	"	4 : 5000.
5	"	"	Veratrinlösung	"	"	4 : 5000.
5	"	"	Curarelösung	"	"	4 : 5000.

### Morphinvergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 193, 194).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 4 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 193) (41).

Die Poren sind kontrahirt, jedoch nicht geschlossen. Die Haut scheint nicht besonders stark herabgezogen zu sein und es ist der Dilatationsgrad der Subdermalkanäle unverändert. Das Gleiche gilt von den Kanälen im Inneren des Schwammes. Die Geißelkammern sind kugelig, etwa 0,015 mm weit, also zusammengezogen.

Die Gewebe sind unverändert. In den Kanalwänden ist das Plattenepithel leicht nachweisbar, aber an der äußeren Oberfläche fehlt es. Die Kragenzellen sind kegelförmig und erscheinen etwas, wenn gleich nicht viel, longitudinal geschrumpft. Der Kragen ist nicht nachweisbar, wohl aber ein kurzer Rest der Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert. Auffallend ist das Herandrängen von sehr zahlreichen rundlichen Zellen an die Subdermalräume.

Karminkörner kleben in bedeutender Anzahl (Taf. XXXIV, Fig. 193) an der äußeren Oberfläche und auch an den Wänden der subdermalen Kanäle sind sie keineswegs selten. Im Inneren des Schwammes findet sich nur sehr wenig Karmin. Einzelne Körnchen werden wohl an den Kanalwänden beobachtet und selbst in den Kragenzellen der Geißelkammern findet man zuweilen ein einzelnes Farbstoffkörnchen; aber im Allgemeinen ist das Innere des Schwammes völlig frei von Karmin.

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 4 : 5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 194) (46).

Die Poren sind stark zusammengezogen, jedoch nicht ganz geschlossen. Die subdermalen Kanäle klaffen weit (Taf. XXXIV, Fig. 194) und scheinen eher dilatirt als kontrahirt zu sein. Auch die Kanäle im Inneren sind weit offen. Die kugeligen Kammern halten durchschnittlich 0,015 mm im Durchmesser.

Die Plattenepithelien in den Kanalwänden sind gut erhalten. Die Kragenzellen sind kurz kegelförmig, stark longitudinal kontrahirt. Der Kragen fehlt und auch von der Geißel ist an der Spitze der kegelförmigen Zelle kaum etwas zu sehen. Die Grundsubstanz der Membranen und Trabekel, welche sich zwischen den subdermalen Kanälen ausbreiten, ist außerordentlich durchsichtig und arm an Zellen (Taf. XXXIV, Fig. 194), während im Inneren des Schwammes die Grundsubstanz sehr reich an Zellen ist. Bei schwacher Vergrößerung erscheint desshalb die Pulpa opak und die Haut durchsichtig.

Karminkörner kleben in ziemlich großer Anzahl an der äußeren Oberfläche. Einzelne Körner finden sich auch an den Wänden der Subdermalkanäle. Die Kammern sowohl wie die Kanäle im Inneren des Schwammes sind von Karmin vollkommen frei (Taf. XXXIV, Fig. 194).

#### Strychninvergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 195).

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 195) (58).

Die Poren sind größtentheils geschlossen, und die Haut zwischen den Nadelbüscheln ist derart herabgezogen, dass offenbar die Trabekel und Membranen des Subdermalraumes stark kontrahirt sein müssen. In Folge dessen erscheinen auch die Subdermalkanäle besonders unregelmäßig und verzerrt (Taf. XXXIV, Fig. 195). Auch die Kanäle im Inneren des Schwammes sind beträchtlich zusammengezogen. Die Geißelkammern sind kugelig und von schwankender Größe, 0,01 bis 0,017 mm im Durchmesser. Die überwiegende Mehrzahl derselben ist 0,014 mm weit.

Das Epithel der Kanalwände ist gut erhalten. Die Kragenzellen sind zu niederen Kegeln zusammengeschrunpft. Die Grundsubstanz scheint nur in so fern etwas beeinflusst zu sein, als sie entschieden Wasser abgegeben hat und geschrumpft ist.

Karminkörner kleben in bedeutender Anzahl an der äußeren Oberfläche; und auch an den Wänden der Subdermalkanäle und der größeren einführenden Stämme haften viele zerstreute Farbstoffkörner (Taf. XXXIV, Fig. 195).

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1 : 5000. In Alkohol gehärtet (64).

Die Poren sind geschlossen und die Haut zwischen den vorstehenden Nadelbüscheln ist stark eingesunken. Die Subdermalkanäle sind verzerrt und unbedeutend kontrahirt. Das Gleiche gilt von den Kanä-

len im Inneren des Schwammes. Die Kammern sind kugelig oder oval und stark zusammengedrückt, nur 0,044 mm weit.

An der äußeren Oberfläche sowie an vielen Stellen an den Wänden der Subdermalräume und der einführenden Kanäle fehlt das Plattenepithel. Wo es vorhanden ist, dort scheint es nicht verändert zu sein. Die Kragenzellen sind zu niedrigen Kegeln ohne Kragen oder Geißel zusammengeschrumpft. Die Grundsubstanz scheint Wasser abgegeben und sich zusammengezogen zu haben. Die in derselben enthaltenen Zellen sind unverändert.

Karminkörner finden sich in beträchtlicher Anzahl an der äußeren Oberfläche; das Innere und selbst die Wände der großen Subdermalräume sind von Karmin vollkommen frei.

#### Digitalinvergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 196—198, 203).

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 196) (78).

Die Poren sind theilweise geschlossen und theilweise in unregelmäßiger Weise verzerrt. Die äußersten Subdermalkanäle sind stark zusammengezogen (Taf. XXXIV, Fig. 196), die darunter liegenden aber erscheinen kaum kontrahirt, nur etwas verzerrt. Die Kanäle im Inneren sind alle mehr oder weniger stark zusammengezogen. Die Kammern sind zum Theil kugelig, zum Theil unregelmäßig verzerrt und durchschnittlich 0,015 mm weit. Die Plattenepithelien sind verhältnismäßig sehr gut erhalten. Selbst an der äußeren Oberfläche findet man an vielen Stellen unverändertes Epithel. In den Kanalwänden ist das Epithel durchaus intakt. Die Grundsubstanz scheint auch nicht wesentlich beeinflusst zu sein, und bemerkenswerth ist es, dass die Zellen in den oberflächlichen Theilen derselben eben so zahlreich sind, wie im Inneren (Taf. XXXIV, Fig. 196).

Karminkörner fehlen an der äußeren Oberfläche des Schwammes fast ganz. In den Wänden der Subdermalkanäle kommen einzelne Gruppen von Farbstoffkörnern vor (Taf. XXXIV, Fig. 196), das ganze Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1 : 5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 197, 198, 203) (82).

Die Poren sind fast alle geschlossen. Die äußersten Subdermalkanäle sind zusammengezogen (Taf. XXXIV, Fig. 203), die unteren Subdermalkanäle aber klaffen weit, und die sie trennenden Membranen sind entsprechend dünn (Taf. XXXIV, Fig. 198). Die einführenden Kanäle dicht unter den Subdermalräumen sind zusammengezogen

(Taf. XXXIV, Fig. 203), dagegen haben die Kanäle im Centraltheil der Pulpa ihre gewöhnlichen Dimensionen beibehalten (Taf. XXXIV, Fig. 198), ja die großen ausführenden Kanalstämme sind eher dilatirt als zusammengezogen. Die letzten Verzweigungen des einführenden Systems, welche von den großen einführenden Kanälen zu den Kammern führen, sind nicht sichtbar (Taf. XXXIV, Fig. 197). Die Kammern sind kugelig, 0,015—0,017 mm weit (Taf. XXXIV, Fig. 197), die Ausströmungsöffnung kann nicht nachgewiesen werden.

Die Epithelien in den Kanalwänden sind gut erhalten, aber an der äußeren Oberfläche fehlen die Plattenzellen. Die Kragenzellen sind unregelmäßig, kurz kegelförmig. Weder Kragen noch Geißel sind sichtbar. Die Zellen sind an der Basis etwa 0,0025 mm breit und 0,0041 mm von einander entfernt. Die Grundsubstanz ist, besonders in der Umgebung der Kammern, außerordentlich reich an unregelmäßigen, multipolaren Zellen, welche die Demonstration der Kammern erschweren (Taf. XXXIV, Fig. 197).

Karminkörner finden sich in geringer Anzahl an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXIV, Fig. 203). Das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei, nur ausnahmsweise finden sich Gruppen von Farbstoffkörnern in den Wänden der Subdermalräume.

#### Veratrinvergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 199, 200).

5 Stunden in Veratrinlösung 1:15000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 199, 200) (94).

Die Poren sind geschlossen und die Haut ist stark zurückgezogen, so zwar, dass nicht nur konkave Felder zwischen den Nadelbüscheln zu Stande kommen, sondern dass auch die Enden der Nadelbüschel frei über die Haut vorragen (Taf. XXXIV, Fig. 199). Die Subdermalräume sind groß und erscheinen ein wenig verzerrt. Auch die Kanäle im Inneren klaffen weit und scheinen eher dilatirt, als zusammengezogen zu sein. Die Geißelkammern (Taf. XXXIV, Fig. 200) sind durchschnittlich 0,018 mm weit und regelmäßig kugelig.

Das Plattenepithel fehlt an der äußeren Oberfläche, ist aber in den Kanalwänden gut erhalten. Die Kragenzellen (Taf. XXXIV, Fig. 200) sind größtentheils regelmäßig kegelförmig, etwa zweimal so hoch als breit. Oben laufen viele derselben in einen Zipfel aus, der als Rest der Geißel angesehen werden kann. Vom Kragen ist keine Spur zu sehen. Die Grundsubstanz ist unverändert und die Zellen sind in derselben ziemlich gleichmäßig vertheilt. Eine besondere Anhäufung von Zellen in der Umgebung der Geißelkammern wurde nicht beobachtet.

Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche. Das ganze Innere

des Schwammes und auch die Wände der Subdermalräume sind frei von Karmin (Taf. XXXIV, Fig. 499).

5 Stunden in Veratrinslösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (99).

Die Poren sind geschlossen, die Haut ist eingezogen. Die Kanäle sind weit offen, jedoch etwas verzerrt, besonders die Subdermalräume. Die Kammern sind durchschnittlich 0,046 mm weit und kugelig.

Das Plattenepithel fehlt an der äußeren Oberfläche und auch in gewissen Theilen des einführenden Kanalsystems. Die Kragenzellen sind kurz kegelförmig und stark longitudinal geschrumpft. Die Grundsubstanz und die in derselben eingebetteten Zellen sind unverändert.

Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche des Schwammes. Das Innere ist von Karmin völlig frei. Auch in den Wänden der Subdermalkanäle findet sich kein Karmin.

#### Cocainvergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 202).

5 Stunden in Cocainlösung 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 202) (114).

Die Poren sind offen und scheinen unverändert zu sein. Die äußersten Subdermalkanäle sind etwas zusammengezogen und auch die unteren, diese jedoch weniger (Taf. XXXIV, Fig. 202). Die Kanäle im Inneren sind weit offen; die Kammern halten 0,048—0,02 mm im Durchmesser.

An der Oberfläche ist das Plattenepithel vielerorts unverändert. Nur an wenigen Stellen fehlt es ganz. Das Epithel der Kanalwände ist unverändert. Die Kragenzellen sind wenig geschrumpft und mehr als zweimal so hoch als breit. Sie sind oval und laufen oben in einen Zipfel, den Rest der Geißel, der zuweilen länger als die Zelle ist, aus. Auch vom Kragen findet sich nicht selten ein Rest in Gestalt eines Ringwulstes am oberen Ende der Zelle. Die Grundsubstanz und die in derselben eingelagerten Zellen scheinen unverändert zu sein.

Karminkörner finden sich in beträchtlicher Anzahl an der äußeren Oberfläche. In den Wänden der subdermalen Kanäle und der großen einführenden Kanalstämme kommen ebenfalls zahlreiche Karminkörner vor (Taf. XXXIV, Fig. 202).

#### Curarevergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 204, 204, 205).

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 205) (132).

Die Poren sind offen und ein wenig verzerrt. Ihre Größe scheint unverändert zu sein. Die äußersten Subdermalräume sind unverändert



oder leicht kontrahirt. Unter diesen finden sich hier und da besonders große Subdermalräume (Taf. XXXIV, Fig. 205), welche zum Theil so aussehen, als ob hier die zarten subdermalen Membranen in Folge starken Zuges zerrissen wären. Die Kanäle im Inneren des Schwammes sind wenig verändert. Die Kammern sind kugelig und halten durchschnittlich 0,047 mm im Durchmesser.

Das Plattenepithel ist überall gut erhalten, nur an wenigen Stellen der äußeren Oberfläche fehlt es. Die Kragenzellen sind ziemlich gestreckt kegelförmig, zweimal so lang als breit, und laufen oben in einen Zipfel — den Rest der Geißel — aus. Vom Kragen ist nichts zu sehen. Die Grundsubstanz ist unverändert; sie ist im centralen Theile des Schwammes reicher an Zellen als dicht unter der äußeren Oberfläche (Taf. XXXIV, Fig. 205).

Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche in ziemlich beträchtlicher Anzahl. Auch in den Wänden der äußersten Subdermalkanäle findet sich Karmin (Taf. XXXIV, Fig. 205). Das Innere des Schwammes ist frei von Karmin.

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 204, 204) (437).

Die Poren sind offen, aber unregelmäßig verzerrt. Die äußersten, so wie die unteren Subdermalräume klaffen weit (Taf. XXXIV, Fig. 204). Auch hier sieht es zuweilen aus, als ob eine Membran zerrissen wäre. Die Kanäle im Inneren sind unregelmäßig. Einige klaffen weit, andere scheinen zusammengezogen zu sein. Die Geißelkammern (Taf. XXXIV, Fig. 204) sind größtentheils oval, 0,015 mm lang und 0,012 mm breit.

Das Plattenepithel fehlt an der äußeren Oberfläche, nur ausnahmsweise findet sich hier und da eine Insel von Epithel. In den Kanalwänden ist das Epithel gut erhalten. Die Kragenzellen sind kegelförmig. Kragen und Geißel fehlen. Die Grundsubstanz ist unverändert, und die in derselben enthaltenen Zellen sind in der Umgebung der Geißelkammern nicht besonders angehäuft (Taf. XXXIV, Fig. 204).

Von Karmin findet sich weder an der äußeren Oberfläche, noch irgendwo anders eine Spur.

### Familia Spongelidae.

#### XII. *Spongelia elastica* var. *massa*.

(Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 207, 211—226; Taf. XXXVI, Fig. 227—235.)

Dieser Schwamm wurde zuerst von SCHMIDT<sup>1</sup> und später von

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien der Küste von Algier. p. 30.

F. E. SCHULZE<sup>1</sup> beschrieben. SCHMIDT stellte für denselben eine eigene Species auf: *Spongelia nitella*. SCHULZE betrachtete diese Form als eine Varietät seiner Subspecies »*elastica*« von *Spongelia pallescens*. Ich<sup>2</sup> habe die beiden Subspecies, in welche SCHULZE *Spongelia pallescens* getheilt hat, zu eigenen Arten erhoben, und betrachte unseren Schwamm als eine Varietät — *massa* — der Species *Spongelia elastica*.

*Spongelia elastica massa* ist inkrustirend oder massig, ohne Fortsätze von irgend welcher Art, und erreicht eine Höhe von 120 mm. Die Oberfläche ist mit spitzen Conulis bedeckt, welche 2 mm hoch und ungefähr eben so weit von einander entfernt sind. Die Oscula sind 3—5 mm weit und über die Oberseite des Schwammes zerstreut.

Die Farbe des lebendigen Schwammes ist gräulichblau. Das trockene Skelett ist besonders weich und elastisch. Es ähnelt in dieser Hinsicht dem Skelett von *Euspongia*.

Das Skelett besteht aus knorrigen Hauptfasern, welche 0,2 mm dick, und 1,5—2,5 mm von einander entfernt sind, und 0,04—0,06 mm dicken Verbindungsfasern. Die Hauptfasern bestehen aus fest zusammenge kitteten Fremdkörpern. Die Verbindungsfasern sind von Fremdkörpern völlig frei. Die Poren sind gruppenweise angeordnet.

Die Subdermalräume sind ziemlich groß. Die Geißelkammern erscheinen unregelmäßig sackförmig und sind durchschnittlich 0,08 mm lang und 0,06 mm breit. Die letzten Verzweigungen des einführenden Kanalsystems sind viel schmaler als die Kammern. Die ausführenden Kanäle aber, in welche die Kammern mit weiten Öffnungen münden, sind zwei- bis viermal so breit als die Geißelkammern.

*Oscillaria spongeliae*, eine parasitische Alge, wird häufig im Körper des Schwammes angetroffen.

Da SCHULZE (l. c.) den Bau dieses Schwammes genau beschrieben hat, so werden die obigen Angaben hier genügen.

## Versuche.

### Fütterungsversuche.

Es wurde nur ein Fütterungsversuch — mit Karmin — angestellt.

### Karminfütterung.

40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (14).

Die Poren der Haut sind offen, scheinen aber zum Theil — gruppenweise — zusammengezogen zu sein. Der Dilatationsgrad der Kanäle

<sup>1</sup> Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VI. Die Gattung *Spongelia*. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXII. p. 150, 154.

<sup>2</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the horny sponges. London 1889. p. 658.

ist nicht beeinflusst. Die unregelmäßig rundlich erscheinenden Kammern sind etwa 0,06 mm weit. Die Kammermündung ist weit offen.

Die Gewebe scheinen etwas gelitten zu haben, und es fehlt nicht nur an der äußeren Oberfläche, sondern auch an den Wänden der einführenden Kanäle vielerorts das Plattenepithel. Die Kragenzellen sind etwas geschrumpft, kaum höher als breit. Einige besitzen noch Rudimente des Kragens, bei anderen ist der Kragen ganz geschwunden. Die Geißel ist bei etwa ein Drittel der Zellen noch erhalten, jedoch überall geschrumpft. Die Grundsubstanz ist unverändert. Die dicken Bänder, welche die Haut durchsetzen, sind auffallend arm an körnigen Zellen, und es treten desshalb die kontraktile Spindelzellen in denselben besonders deutlich hervor.

Karminkörner haften an der äußeren Oberfläche, sowie auch an den Wänden der Subdermalräume. Gegen das Innere des Schwammes hin werden sie immer seltener. In den Kammern, welche dicht unter den Subdermalräumen liegen, werden zahlreiche Karminkörner angetroffen. Gegen das Innere des Schwammes nimmt die Zahl der Karminkörner in den Kammern rasch ab. Der centrale Theil des Schwammes ist von Karmin völlig frei.

#### Vergiftungsversuche.

Folgende Versuche wurden angestellt:

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 4:15 000.

45 Minuten in Morphinlösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

45 Minuten in Strychninlösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

45 Minuten in Digitalinlösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

45 Minuten in Veratrinlösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

45 Minuten in Cocainlösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

45 Minuten in Curarelösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Lösung in Karminwasser.

45 Minuten in Morphinlösung 4:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

45 Minuten in Strychninlösung 4:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

45 Minuten in Digitalinlösung 4:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

45 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

45 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

45 Minuten in Curarelösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser.

Morphinvergiftung (Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 211—216).

45 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 211—213) (48).

Die Poren sind zum Theil nicht verändert, zum Theil — gruppenweise — stark zusammengezogen oder ganz geschlossen. Die Subdermalräume sind kontrahirt (Taf. XXXV, Fig. 213), und auch die Kanäle im Inneren sind etwas zusammengezogen. Die Kammern (Taf. XXXV, Fig. 211, 212) sind unregelmäßig rundlich und messen 0,06—0,007 mm im Durchmesser. Die Kammerporen scheinen größtentheils ganz geschlossen zu sein und die Kammermündung ist häufig stark kontrahirt.

Die Epithelien haben gelitten. Sowohl an der äußeren Oberfläche, wie auch an vielen Stellen in den Wänden der einführenden Kanäle fehlt das Plattenepithel. Die Kragenzellen (Taf. XXXV, Fig. 211) sind in höchst unregelmäßiger Weise zusammengeschrumpft und verzerrt. Kragen und Geißel fehlen. Häufig macht es den Eindruck, als ob die verunstalteten Kragenzellen theilweise mit einander verschmolzen wären (Taf. XXXV, Fig. 211). Die Grundsubstanz ist unverändert. In den Bändern der Haut finden sich ziemlich viele körnige Zellen.

Karminkörner finden sich an der äußeren Oberfläche und auch im Inneren bis zu 5 mm unter die Oberfläche herab, an solchen Stellen, wo die Haut verletzt worden war. Unter den intakten Hautpartien findet sich fast gar kein Karmin. Das im Schwamme — unter verletzten Hautpartien — vorkommende Karmin findet sich in seltenen und zerstreuten Körnern in den Kanalwänden, und in größeren Massen in den Geißelkammern. Einige Kammern — dicht unter der Oberfläche — sind derartig von Karminkörnern erfüllt, dass sie ganz roth erscheinen. Solche Kammergruppen treten als rothe Flecken hervor (Taf. XXXV, Fig. 213). Gegen das Innere des Schwammes hin nimmt die Zahl der Karminkörner in den Kammern ab. Hier finden sich nur vereinzelte Farbstoffkörnerchen oder Gruppen von solchen in den verunstalteten Kragenzellen (Taf. XXXV, 211, 212). Der centrale Theil des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei.

15 Minuten in Morphinlösung 4 : 200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 244—246) (53).

Die Wirkung ist an verschiedenen Stellen der Oberfläche eine sehr verschiedene: während auf Strecken hin die Hautporen stark kontrahirt erscheinen, sind sie an anderen Stellen unverändert. Die Subdermalräume (Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 245) sind alle mehr oder weniger stark kontrahirt und die Haut dem entsprechend zwischen den Conuli zurückgezogen. Die Subdermalräume jener Stellen, wo die Hautporen zusammengezogen sind, scheinen in derselben Weise beeinflusst zu sein, wie jene, über denen weit offene Poren liegen. Die Kanäle sind nicht wesentlich verändert. Die großen lakunösen Kanäle im Inneren des Schwammes sind zum Theil (Taf. XXXV, Fig. 245) auffallend groß. Die Geißelkammern (Taf. XXXV, Fig. 244) sind annähernd kugelig. Einführende Poren sind nicht wahrzunehmen, die Kammermündung ist zusammengezogen. Die durchschnittliche Größe der Kammern beträgt 0,05 mm.

Die Gewebe haben etwas gelitten: an manchen Stellen fehlt das Epithel. Die Kragenzellen sind verunstaltet und theilweise geschrumpft. Ihre Gestalt ist sehr unregelmäßig. Der Kragen fehlt durchaus, und auch die Geißel der meisten ist verloren gegangen: nur zuweilen sieht man einen kurzen Geißelrest. Die Grundsubstanz und ihre Zellen scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein.

Karmin findet sich an der äußeren Oberfläche, überall an den Conuli und vielfach auch in den konkaven Porenfeldern (Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 245). An gewissen Stellen im Inneren des Schwammes finden sich bedeutende Mengen von Karminkörnergruppen (Taf. XXXIV, Fig. 206), und überdies erfüllen sie eine etwa 3 mm breite Randzone in solchen Mengen, dass hier das ganze Gewebe — bei schwacher Vergrößerung — roth erscheint (Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 245). Es zeigt sich bei genauerer Betrachtung, dass diese karminhaltige Randzone keineswegs eine kontinuierliche Schicht von durchaus gleichförmiger Mächtigkeit ist. In Schnitten senkrecht zur Oberfläche bilden die karminhaltigen Theile breite, unregelmäßig gewundene und verzweigte rothe Streifen. In gewissen Theilen dieser rothen Randzone ist die Färbung — bei schwacher Vergrößerung — eine mehr diffuse (Taf. XXXV, Fig. 245), während an anderen Stellen, auch bei schwacher Vergrößerung (von 20) die Färbung sich in zahlreiche rothe Punkte auflöst (Taf. XXXIV, Fig. 206). Die scheinbar diffus gefärbten Strecken erscheinen bei stärkerer Vergrößerung (Taf. XXXV, Fig. 246) zusammengesetzt aus den Geißelkammern, welche massenhaft Karmin auf-

genommen haben, und aus größeren Karminkörnergruppen in den Endzweigen der einführenden Kanäle. In den bei schwacher Vergrößerung punktiert erscheinenden rothen Flecken dagegen finden sich die Karminkörner fast ausschließlich in den einführenden Kanälen, und sind hier zu Gruppen vereint, welche so aussehen, als ob sie an den Stellen liegen würden, wo Kammerporen bestanden hatten, die aber jetzt geschlossen sind. Ich muss bemerken, dass in den Präparaten, weder an diffus gefärbten, noch an den punktierten Stellen Kammerporen nachgewiesen werden können. Die Karminkörner in den Kammern der diffus gefärbten Schwammpartien liegen so dicht, dass sie die Kragenzellen theilweise unsichtbar machen. Es ist jedoch zu erkennen (Taf. XXXV, Fig. 214), dass die Farbstoffkörner die Basaltheile der Kragenzellen erfüllen und die distalen Theile frei lassen. Die Karmingruppen, die man hier und da isolirt im Inneren des Schwammes — weit unterhalb der rothen Zone — antrifft, liegen an den Wänden der größeren Kanäle.

#### Strychninvergiftung (Taf. XXXV, Fig. 207, 217—224).

15 Minuten in Strychninlösung 1:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 217—219) (67).

Sämmtliche Hautporen sind stark zusammengezogen oder ganz geschlossen. Die Subdermalräume sind stark kontrahirt (Taf. XXXV, Fig. 217, 218), und die Haut ist dem entsprechend zwischen den Conulis stark herabgezogen. Die kleineren Kanäle im Inneren des Schwammes (Taf. XXXV, Fig. 217) sind ebenfalls kontrahirt. Die centralen Lakunen aber klaffen weit. Die Geißelkammern sind rundlich und halten etwa 0,06 mm im Durchmesser (Taf. XXXV, Fig. 219). Kammerporen sind nicht sichtbar. Die Kammermündung ist zusammengezogen.

Die Epithelien haben offenbar stark gelitten, denn sie fehlen an vielen Stellen, nicht nur an der äußeren Oberfläche, sondern auch in den oberflächlichen Kanalwänden. Besser als in den Kanälen der Randzone ist das Plattenepithel im Inneren des Schwammes erhalten, und besonders in den Wänden der centralen Lakunen ist es völlig unverändert. Die Kragenzellen (Taf. XXXV, Fig. 219) entbehren zwar des Kragens und meist auch der Geißel, sind aber sonst nicht besonders verunstaltet und haben ihre gewöhnliche Gestalt so ziemlich beibehalten. Die Grundsubstanz ist unverändert. Dort, wo in den Wänden der Subdermalräume und einführenden Kanäle das Epithel fehlt, haben sich größere Mengen körniger Zellen angesammelt. Unter den des Epithels

beraubten Theilen der äußeren Oberfläche aber hat eine solche Zusammenrottung von körnigen Zellen nicht stattgefunden.

Karminkörner kleben in beträchtlicher Anzahl an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXV, Fig. 217, 218). Die Randzone der Pulpa enthält zerstreute Karminkörner (Taf. XXXV, Fig. 217), welche an den Wänden der einführenden Kanäle bis zu 3 mm herab haften (Taf. XXXV, Fig. 218). Im Inneren des Schwammes kommt kein Karmin vor. In den Geißelkammern, auch in jenen, welche in der Randzone liegen, fehlen Karminkörner fast ganz.

15 Minuten in Strychninlösung 1 : 200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 207, 220, 221) (73).

Die Hautporen sind zum Theil zusammengezogen, zum Theil — gruppenweise — haben sie die gewöhnlichen Dimensionen. Ganz geschlossen scheinen sie nirgends zu sein. Die Subdermalräume (Taf. XXXV, Fig. 220, 221) sind hier und da kontrahirt, und besonders macht es den Eindruck, als ob die Eingänge von den Subdermalräumen in die einführenden Kanäle zusammengezogen wären (Taf. XXXV, Fig. 221). Die Kanäle im Inneren haben die gewöhnlichen Dimensionen, und die lakunösen Kanäle im Centraltheil des Schwammes sind weit offen (Taf. XXXV, Fig. 220). Die Einführungsporen in die Kammern sind meist unsichtbar, wohl stark zusammengezogen oder geschlossen. Auch die Kammermündung scheint etwas kontrahirt zu sein (Taf. XXXV, Fig. 221). Die Kammern selber (Taf. XXXV, Fig. 221) sind unregelmäßig rundlich, durchschnittlich 0,047 mm lang und 0,04 mm breit.

Die Gewebe sind auffallend gut erhalten und das Plattenepithel in den Kanalwänden ist recht deutlich (Taf. XXXV, Fig. 221). Auch an der äußeren Oberfläche findet man hier und da intaktes Epithel. Die Kragenzellen der Geißelkammern (Taf. XXXV, Fig. 221) haben sowohl Kragen als Geißel eingebüßt, sind aber sonst von der gewöhnlichen, dick cylindrischen Form. Der kugelige Kern dieser Zellen ist meist deutlich. Die Grundsubstanz ist unverändert, und nirgends finden sich besondere Anhäufungen von körnigen Zellen. Die Lagerungsverhältnisse der langgestreckten, spindelförmigen Zellen in den Membranen, welche von der Haut herabziehend die Subdermalräume von einander trennen, weisen darauf hin, dass eine beträchtliche laterale Dislokation einiger Hautpartien gegen die Conuli hin stattgefunden hat.

Karminkörner finden sich in beträchtlicher Anzahl an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXV, Fig. 220, 221). An den Wänden der Subdermalräume und der oberflächlichen einführenden Kanäle werden zerstreute Karminkörner und kleine Nester von ihnen in bedeutender

Anzahl gefunden (Taf. XXXV, Fig. 224). Einige der Verbindungsfasern, welche sich dicht unter der Haut ausbreiten, zeichnen sich durch einen dichten Belag von Karminkörnern aus (Taf. XXXV, Fig. 207). Obwohl ich nicht im Stande war Spongoblasten in der Umgebung dieser Fasern nachzuweisen, so scheint es mir doch, als ob diese massenhaften Karminkörner in den Spongoblasten liegen würden, welche die Fasern umgeben.

#### Digitalinvergiftung (Taf. XXXV, Fig. 222—225).

15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000; dann 3 1/2 Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 222, 223) (84).

Die Poren sind stark zusammengezogen; einige Gruppen derselben fast ganz geschlossen. Die Subdermalräume und die Kanäle sind gleichfalls zusammengezogen und dem entsprechend die Haut zwischen den Conuli tief herabgezogen. Selbst die centralen Lakunen scheinen etwas kontrahirt. Die Kammern entbehren sichtbarer Kammerporen. Die Mündung ist ebenfalls zusammengezogen. Die Gestalt der Kammern ist nicht merklich beeinflusst und sie halten durchschnittlich 0,05 mm im Quer- und 0,058 mm im Längsdurchmesser.

Das Plattenepithel fehlt an der äußeren Oberfläche fast überall, ist aber in den Kanalwänden nicht so schlecht erhalten, obwohl auch hier — im oberflächlichen Theil des Schwammes — epithelfreie Stellen vorkommen. Die Kragenzellen (Taf. XXXV, Fig. 222) haben Kragen und Geißel ganz verloren und sind in eigenthümlicher Weise derart transversal kontrahirt, dass sie eine quere ringförmige Einschnürung in ihrer Längsmitte aufweisen. Diese ist aber keineswegs immer deutlich und häufig erscheinen die Zellen recht unregelmäßig. Fast ausnahmslos ist der abgerundete distale Theil der Zelle schmäler als der proximale. Der kugelige Kern ist ziemlich deutlich. Das Plasma erscheint dunkel und körnig. Die Grundsubstanz ist unverändert.

Karminkörner kleben in beträchtlicher Anzahl an der äußeren Oberfläche und finden sich auch in den Kanälen und Kammern des oberflächlichen Theiles des Schwammes. Der centrale Theil des Schwammes ist vollkommen karminfrei und die gefärbte Randzone kaum 2 mm breit (Taf. XXXV, Fig. 223). Das Karmin, welches in den Kammern der Randzone vorkommt, findet sich in Gestalt von einzelnen Körnchen und Körnchenaggregaten, die größtentheils an den geschrumpften Kragenzellen kleben (Taf. XXXV, Fig. 222).

15 Minuten in Digitalinlösung 1:200; dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 224, 225) (88).



Die Poren sind zum Theil sehr stark zusammengezogen. Viele erscheinen geschlossen. In einzelnen Gruppen sind die Poren offen und unregelmäßig. Die Subdermalräume und Kanäle sind stark zusammengezogen, dem entgegen klaffen die centralen Lakunen ziemlich weit. Die Kammern (Taf. XXXV, Fig. 224) sind unregelmäßig rundlich und halten durchschnittlich 0,05 mm im Durchmesser. Kammerporen sind nicht sichtbar.

An der äußeren Oberfläche ist das Plattenepithel ganz verschwunden (Taf. XXXV, Fig. 225) und auch in den Wänden der Kanäle sind viele Plattenzellen abgefallen (Taf. XXXV, Fig. 224). Die Kragenzellen der Kammern sind stark geschrumpft und erscheinen unregelmäßig kegelförmig (Taf. XXXV, Fig. 224); viele laufen fast spitz zu. Von Kragen oder Geißel ist keine Spur wahrzunehmen. Die Grundsubstanz sieht hier und da eigenthümlich geschrumpft aus. Dicht unter der äußeren, des Epithels, wie erwähnt, entbehrenden Oberfläche haben sich ziemlich viele blasskörnige Zellen angesammelt (Taf. XXXV, Fig. 225), welche zum Theil rundlich, zum Theil tangential langgestreckt, spindel- oder plattenförmig erscheinen. Diese Zellen haben blasse kugelige Kerne.

Karmin findet sich in großer Menge an der freien Oberfläche. Das Innere des Schwammes ist, so weit es von unverletzten Hautpartien gedeckt ist, vollkommen karminfrei; aber es finden sich unter lädirten Hautstellen in den Wänden der oberflächlichen, einführenden Kanäle ziemlich viele Karminkörnchen.

Veratrinvergiftung (Taf. XXXV, Fig. 226; Taf. XXXVI, Fig. 227, 228).

15 Minuten in Veratrinlösung 1:4000; dann 3½ Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 226; Taf. XXXVI, Fig. 227, 228) (102).

Die Poren sind stark zusammengezogen und theilweise sogar ganz geschlossen. Die Subdermalräume und die Kanäle (Taf. XXXV, Fig. 226) sind kontrahirt, und die Haut zwischen den Conulis ist stark herabgezogen. Die Kammern (Taf. XXXVI, Fig. 228) sind größtentheils langgestreckt, ellipsoidisch, durchschnittlich etwa 0,06 mm lang und 0,047 mm breit. Kammerporen sind nicht zu sehen. Die Kammermündung ist leicht kontrahirt.

Das Epithel der äußeren Oberfläche ist größtentheils verloren gegangen; doch in den Kanalwänden (Taf. XXXVI, Fig. 228) hat sich dasselbe gut erhalten. Die Kragenzellen (Taf. XXXVI, Fig. 228) sind beträchtlich verunstaltet und der Länge nach zusammengezogen. Kragen und Geißel fehlen durchaus. Das Plasma ist etwas trübe und erfüllt von auffallenden, dunklen Körnchen. Der Kern ist nicht sichtbar. Die

Grundsubstanz ist unverändert. Unter der äußeren, des Epithels entbehrenden Oberfläche finden sich ziemlich viele körnige Zellen.

Karminkörner kleben in großer Anzahl an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXV, Fig. 226). Dort wo die Haut unverletzt ist, findet man im Inneren des Schwammes gar kein Karmin, an Stellen aber, wo die Haut lädirt ist (Taf. XXXVI, Fig. 227 a), verhält sich die Sache anders. Die Kanäle sowohl wie die Kammern unter solchen Hautlücken sind reich an Karmin — besonders die letzteren — und es nimmt die Quantität des Karmins allmählich ab, je mehr wir uns von der Hautlücke entfernen (Taf. XXXVI, Fig. 227). Die entferntesten Karminkörner werden in einer Distanz von etwa 0,7 mm von der Hautlücke angetroffen.

45 Minuten in Veratrinlösung 1 : 200 ; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (107).

Die Poren sind theils unverändert, theils stark zusammengezogen. Die Subdermalräume und Kanäle sehen eigenthümlich erschlaft und verzerrt aus. Die Kammern sind unregelmäßig kugelig oder oval und durchschnittlich 0,058 mm lang und 0,05 mm breit. Die centralen lakunösen ausführenden Kanäle klaffen weit.

Die Epithelien haben sehr gelitten: an der äußeren Oberfläche fehlt das Plattenepithel ganz und auch in den Wänden der Kanäle findet es sich nur in kleinen zerstreuten Inseln intakt. Am besten erhalten ist es nicht etwa in den großen ausführenden Kanälen des centralen Schwammtheiles, sondern in den kleineren abführenden Kanalzweigen der Pulpa. Die Kragenzellen sind zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrunpft, die aus körnigem Plasma bestehen. Weder Kragen, Geißel noch Kern ist an ihnen wahrnehmbar. Die Grundsubstanz ist im Wesentlichen unverändert. Eine Anhäufung von körnigen Zellen unter den des Epithels beraubten Oberflächenpartien wird nur im geringen Maße beobachtet.

Karmin findet sich in beträchtlicher Menge an der äußeren Oberfläche. An Stellen, wo die Haut verletzt worden war, hat sich Karmin auch in den unter der lädirtten Hautstelle liegenden Kanälen und Kammern angesammelt. Das Innere des Schwammes, sowie auch alle jene oberflächlichen Theile desselben, welche unter intakten Hautpartien liegen, sind von Karmin vollkommen frei.

#### Cocainvergiftung (Taf. XXXVI, Fig. 229—234).

45 Minuten in Cocainlösung 1 : 1000 ; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 229, 230) (119).

Der größte Theil der Poren ist unverändert, obwohl alle mehr oder weniger verzerrt aussehen. Stark zusammengezogen sind nur sehr wenige. Die Subdermalräume sind klein, kontrahirt aber nicht besonders verzerrt (Taf. XXXVI, Fig. 229, 230). Die kleinen einführenden Kanäle im Inneren sind zusammengezogen; die großen ausführenden lakunösen Kanalstämme aber klaffen weit (Taf. XXXVI, Fig. 230). Die Geißelkammern sind rundlich oval, von ziemlich regelmäßiger Form und messen durchschnittlich 0,05 mm in der Länge und 0,043 mm in der Breite. Die Kammerporen sind größtentheils geschlossen. Die Mündungen sind nicht wesentlich beeinflusst.

Das Plattenepithel ist an der äußeren Oberfläche verloren gegangen und es fehlt auch an vielen Stellen in den Kanalwänden. Selbst in den Wänden der großen, lakunösen ausführenden Kanalstämme scheint das Epithel angegriffen zu sein. Es fehlt im Oscularrohr.

Die Kragenzellen der Kammern sind zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft und entbehren jeglicher Spur des Kragens und der Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert und es ist nur an wenigen Stellen eine Anhäufung von körnigen Zellen unter den, des Epithels beraubten Oberflächenpartien wahrnehmbar.

Karmin findet sich (Taf. XXXVI, Fig. 229, 230) in nicht unbeträchtlicher Menge im oberflächlichen Theile des Schwammes. Eine etwa 0,5 mm breite Randzone erscheint bei schwacher Vergrößerung deutlich roth gefärbt (Taf. XXXVI, Fig. 229). An der äußeren Oberfläche haften einzelne Körnchen und auch kleine Gruppen von solchen und es erscheint die äußerste Schicht des Parenchym — dicht unter der Oberfläche — deutlich diffus roth gefärbt (Taf. XXXVI, Fig. 229). Die Dicke dieser rothgefärbten Schicht beträgt etwa 0,02 mm. In tieferen Schichten findet sich keine Spur einer solchen Färbung — auch in der Umgebung der Subdermalräume und Kanäle nicht. An den Wänden der Subdermalräume und oberflächlichen Kanäle finden sich recht zahlreiche, zerstreute Karminkörner. Sie fehlen in den Wänden der ausführenden Kanäle ganz und in den Wänden der einführenden nehmen sie ziemlich rasch gegen das Innere des Schwammes hin an Menge ab. Unter 4 mm unter der Oberfläche findet sich keine Spur von Karmin in den Kanalwänden mehr. Die Geißelkammern, welche dicht unter der Oberfläche liegen, und bis zu 0,75 mm unter dieselbe herab, enthalten Karmin. Am meisten Farbstoff wird in den äußersten Kammern angetroffen, das Karmin in den Kammern nimmt von hier nach innen stetig ab (Taf. XXXVI, Fig. 229). Doch auch in den äußersten Kammern ist nicht sehr viel Farbstoff enthalten. Die Karminkörner in den Kammern liegen größtentheils in den Basaltheilen der geschrumpften Kragenzellen.

15 Minuten in Cocainlösung 1 : 200; dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 234) (126).

Die Poren sind unregelmäßig: theilweise stark zusammengezogen, theilweise von der gewöhnlichen Ausdehnung. Geschlossen scheinen keine derselben zu sein. Die Subdermalkanäle sind in radialer Richtung stark zusammengezogen (Taf. XXXVI, Fig. 234), besonders in den mittleren Theilen der konkaven Felder zwischen den Conuli, wo der Bewegung der Haut am meisten Spielraum gestattet ist. Die Kanäle im Inneren scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Auffallend klein erscheinen die ausführenden Kanalstämme. Die Geißelkammern sind oval und durchschnittlich 0,052 mm lang und 0,04 mm breit. Im Allgemeinen scheinen die Kammern, welche dicht unter der äußeren Oberfläche liegen, etwas kleiner zu sein, wie die Kammern im Inneren.

An der äußeren Oberfläche fehlt vielerorts das Plattenepithel, aber stellenweise ist es doch erhalten. Das Plattenepithel der Kanalwände ist unverändert. Die Kragenzellen sind longitudinal geschrumpft, aber nicht weiter verunstaltet und einige besitzen noch die Geißel. Der Kragen ist verloren gegangen. Die Grundsubstanz ist unverändert. An der äußeren Oberfläche ist überall dort, wo das Epithel verloren gegangen ist, eine leichte Anhäufung von körnigen Zellen wahrnehmbar.

Karmin findet sich in einer 0,7—1 mm breiten Randzone in nicht unbedeutender Quantität. An vielen Stellen und besonders da, wo das Epithel verloren gegangen ist, kleben größere Mengen von Karminkörnern an der äußeren Oberfläche. Auch an den Wänden der Subdermalräume und Kanäle unter solchen Stellen wird viel Farbstoff angetroffen und es sind die äußersten Kammern reich an Karmin. Gegen das Innere des Schwammes nimmt der Farbstoff in denselben stetig an Quantität ab. Anders verhält es sich an solchen Stellen, wo das Epithel der äußeren Oberfläche intakt ist. Hier finden wir (Taf. XXXVI, Fig. 234) fast gar kein Karmin an der äußeren Oberfläche und nur sehr wenig in den Wänden der subdermalen Kanäle. Gleichwohl kommen zerstreute Farbstoffkörner sowohl in diesen wie in den oberflächlichen einführenden Kanälen vor. Selbst in den größeren abführenden Kanälen, bis zu 1 mm unter der Oberfläche, wird hier und da ein Karminkörnchen wahrgenommen (Taf. XXXVI, Fig. 234). In den äußersten Kammern solcher Regionen (wo das oberflächliche Epithel erhalten ist) findet sich nur wenig Karmin. In den etwas weiter unten gelegenen Geißelkammern aber sehr viel, so dass diese bei schwacher Vergrößerung deutlich roth hervorleuchten. Nach innen nimmt das Karmin auch hier an Quantität

ab, und unter 0,8 mm unter der Oberfläche sind die Kammern völlig frei von Karmin. Das Karmin in den Kammern liegt in den Basaltheilen der Kragenzellen.

#### Curarevergiftung (Taf. XXXVI, Fig. 232—235).

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 232) (133).

Die Poren sind stark zusammengezogen, theilweise sogar, wie es scheint, ganz geschlossen. Die Subdermalräume und oberflächlichen Kanäle sind ebenfalls kontrahirt, doch keineswegs überall gleich kräftig. Die Kanäle im Inneren sind ziemlich unverändert. Die Geißelkammern (Taf. XXXVI, Fig. 232) sind regelmäßig oval, durchschnittlich 0,06 mm lang und 0,05 mm breit. Die Poren sind offen und deutlich sichtbar. Die Mündung ist unverändert und klafft weit.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel zwar an vielen Stellen, doch ist es auch hier und da erhalten, wenn gleich etwas verunstaltet und zerknittert. In den Kanälen ist das Epithel gut erhalten. Die Kragenzellen (Taf. XXXVI, Fig. 232) sind etwas geschrumpft und unregelmäßig — besonders in den oberflächlich gelegenen Kammern —, sie haben aber ihre längliche, cylindrische Gestalt beibehalten. Das distale Ende ist abgerundet und es ist weder von der Geißel noch dem Kragen etwas wahrzunehmen. Die Grundsubstanz ist unverändert. Karmin findet sich im Schwamme eigentlich nirgends; nur dort, wo die Haut verletzt war, haben sich Farbstoffkörner in den unter den lädirten Stellen gelegenen Kammern und Kanälen angesammelt.

15 Minuten in Curarelösung 1:1000; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 233) (140).

Die Poren sind theils zusammengezogen, theils geschlossen. Die Subdermalräume sind weniger zusammengezogen wie verzerrt und erscheinen sehr unregelmäßig. Die Kanäle im Inneren, besonders die größeren einführenden Kanalstämme des oberflächlichen Theiles sind in ähnlicher Weise, wenn auch nicht so stark, verzerrt, wie die Subdermalräume. Die Kammern sind rundlich oval, durchschnittlich etwa 0,06 mm lang und 0,05 mm breit. Die Kammerporen scheinen theilweise geschlossen zu sein, da man nur sehr wenige sieht. Die Mündungen sind unverändert.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Plattenepithel. In den Wänden der Kanäle ist es jedoch größtentheils gut erhalten. Die Kragenzellen sind geschrumpft und etwas unförmlich, gleichwohl aber noch

länger als breit. Sie entbehren sowohl des Kragens, wie der Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert und auffallend durchsichtig. Unter der äußeren Oberfläche, welche, wie erwähnt, das Epithel verloren hat, haben sich stellenweise körnige Zellen angesammelt, stellenweise nicht.

Das Innere des Schwammes sowie jene Partien der Oberflächenzone, welche durch intakte Hautpartien geschützt sind, sind vollkommen frei von Karmin. Dort aber, wo die Haut verletzt worden war, finden sich in der Randzone zahlreiche Karminkörner (Taf. XXXVI, Fig. 233). Diese liegen zum Theil zerstreut in den Wänden der einführenden Kanäle. Viel zahlreicher sind sie in den Kammern. Bemerkenswerth ist es, dass die äußersten, dem Seewasser direkt ausgesetzten Kammern in der Regel kein Karmin enthalten, während jene, welche ein wenig unter der Rissfläche liegen, von Karmin derart erfüllt sind, dass sie bei schwacher Vergrößerung als hellrothe Ringe hervorleuchten (Taf. XXXVI, Fig. 233). Die Karminkörner in diesen Kammern liegen in den Basaltheilen der Kragenzellen.

15 Minuten in Curarelösung 1:200; dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 234, 235) (145).

Die Poren sind zum Theil verzerrt und zusammengezogen, zum Theil unverändert und weit offen. Die Subdermalräume sind kontrahirt, auch die oberflächlichen Kanäle sind ein wenig zusammengezogen und merklich verzerrt. Die Kanäle im Inneren des Schwammes (Taf. XXXVI, Fig. 235) sind weit offen. Die Kammern (Taf. XXXVI, Fig. 234) sind größtentheils ziemlich regelmäßig oval, durchschnittlich 0,06 mm lang und 0,05 mm breit. Die Kammerporen sind in vielen Kammern deutlich sichtbar, die Mündung ist unverändert.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel ganz und auch in den Wänden der Subdermalräume und der oberflächlichen Kanäle ist es an vielen Stellen abgefallen. Die Plattenepithelien der Kanäle im Inneren des Schwammes sind unverändert (Taf. XXXVI, Fig. 234). Die Kragenzellen in den Kammern der Randzone sind theils zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft, theils abgefallen. Im Inneren des Schwammes jedoch sind die Kragenzellen ziemlich gut erhalten, von kegelförmiger Gestalt (Taf. XXXVI, Fig. 234). Doch es entbehren auch diese Zellen des Kragens; vielen fehlt auch die Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert.

Die Vertheilung des Karmins im Schwamme ist eine höchst auffallende und eigenthümliche. An der äußeren Oberfläche haftet fast gar kein Karmin; eben so sind in den Wänden der Subdermalräume und

in den Kammern der Randzone fast gar keine Karminkörnchen enthalten. Die karminfreie Randzone ist etwa 0,7 mm dick. Im Inneren des Schwammes findet man große Mengen von Karmin. Große Gruppen von Geißelkammern sind von Karmin derart erfüllt, dass sie bei schwacher Vergrößerung als rothe Flecken erscheinen, aus denen die Kammern in Gestalt rother Ringe hervorleuchten (Taf. XXXVI, Fig. 235). Weniger massenhaft tritt das Karmin in den Wänden der einführenden Kanäle auf (Taf. XXXVI, Fig. 234), auch in den ausführenden Kanälen kommen hier und da einzelne Farbstoffkörnchen vor. Der größte Theil sämtlicher Kammern des Schwamminneren ist von Karmin erfüllt. Die Farbstoffkörnchen liegen nicht nur in den Basen, sondern auch in den distalen Enden der Kragenzellen kommen Karminkörnchen vor (Taf. XXXVI, Fig. 234).

### XIII. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.

(Taf. XXXV, Fig. 208—210; Taf. XXXVI, Fig. 236—238; Taf. XXXVII, Fig. 239—242.)

Dieser Schwamm wurde zuerst von MONTAGU<sup>1</sup> i. J. 1842 unter dem Namen *Spongia fragilis* beschrieben. JOHNSTON<sup>2</sup> stellte für denselben die neue Gattung *Dysidea* auf, und der Schwamm ist von BOWERBANK<sup>3</sup>, CARTER<sup>4</sup> und HYATT<sup>5</sup> als *Dysidea fragilis* öfters erwähnt worden. Synonyme dieser Form, scheinen auch *Halichondria areolata* Johnston<sup>6</sup>, *Dysidea coriacea* Bowerbank<sup>7</sup> und *Dysidea ramoglomerata* var. *granulata* Carter<sup>8</sup> zu sein. O. SCHMIDT, der diesen Schwamm in der

<sup>1</sup> G. MONTAGU, An Essay on Sponges, with descriptions of all the species that have been discovered on the Coast of Great Britain (1842). Edinburgh. Memoirs of the Wernerian Society. Bd. II. 1848.

<sup>2</sup> G. JOHNSTON, History of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh 1842. p. 286.

<sup>3</sup> J. S. BOWERBANK, A Monograph of British Sponges. Bd. I, p. 242; Bd. II, p. 384; Bd. III, p. 475; Bd. IV, p. 488.

<sup>4</sup> H. J. CARTER, Description and figures of Deepseasponges etc. Annals and Magazine of Natural History (1876). Bd. XVIII. p. 232. — Descriptions of Sponges from the Neighbourhood of Port Philipp Heads, South Australia. Annals and Magazine of Natural History (1885). Bd. XV. p. 245.

<sup>5</sup> A. HYATT, Revision of the North-American Poriferae. Part II. Memoirs of the Boston Society of Natural History (1877). Bd. II. p. 545.

<sup>6</sup> G. JOHNSTON, History of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh 1842. p. 124.

<sup>7</sup> J. S. BOWERBANK, A Monograph of British Sponges. Bd. III, p. 344; Bd. IV, p. 489.

<sup>8</sup> H. J. CARTER, Report on the Marine Sponges, chiefly from King Island in the Mergui Archipelago etc. Journal of the Linnean Society of London (1887). Bd. XXI. p. 65.

Adria fand, stellte ihn zur Gattung *Spongelia* Nardo und nannte ihn *Spongelia pallescens*<sup>1</sup>. SCHULZE, dem wir die weitaus beste Beschreibung des Schwammes verdanken, theilte die SCHMIDT'sche Species *Spongelia pallescens* in zwei Unterarten: *Spongelia pallescens elastica* und *Sp. pall. fragilis*. Die letztere wurde in mehrere Varietäten eingetheilt, von denen eine, die var. *ramosa*<sup>2</sup> ziemlich nahe mit meinem Begriff von *Spongelia fragilis* var. *irregularis* übereinstimmt. Auch POLÉJAEFF<sup>3</sup> hat diesen Schwamm als *Spongelia pallescens* beschrieben. In meiner Hornschwammmonographie theilte ich die SCHMIDT'sche Art *Spongelia pallescens*, SCHULZE's Ideengang weiter verfolgend, in die beiden Arten *Spongelia elastica* und *Sp. fragilis* und die letzte wieder in Varietäten, von denen *Sp. frag. irregularis*<sup>4</sup> die bekannteste und häufigste ist.

Der Schwamm ist massig, unregelmäßig lappig, zuweilen auch flach ausgebreitet, lamellös oder netzförmig. Zuweilen erheben sich unregelmäßig fingerförmige Fortsätze von der Oberseite. Der Schwamm steht meist aufrecht, ist höher als breit, zuweilen sogar keulenförmig. Die Oberfläche ist mit Conulis bedeckt, welche durchschnittlich 1,5 mm hoch, und 2—2,5 mm von einander entfernt sind. Die Oscula sind kreisrund und haben einen Durchmesser von 2—5 mm. Sie sind über die Oberfläche des Schwammes unregelmäßig zerstreut, oder häufiger auf die vorragenden Lappen oder Zweige beschränkt, auf denen sie aber keineswegs immer streng terminal sitzen.

Die Farbe des lebenden Schwammes ist matt violettroth an der Oberfläche und gelblich im Inneren. Das trockene Skelett ist grau an der Oberfläche und nicht selten Ockergelb im Inneren. Die Haut wird von starken Bändern durchsetzt, welche von den Conulis ausstrahlen und durch schlankere Bänder derselben Art mit einander verbunden sind. Diese Bänder sind, wo sie an einander stoßen, verbreitert, so dass die Maschen des Netzwerkes, welches die Bänder bilden, abgerundet erscheinen: sie sind oval. In diesen ovalen Rahmen sind feine Membranen — hier und da durch zarte Bänder gestützt — ausgespannt. Die Poren, welche in diesen Membranen liegen, münden in ziemlich weite, unregelmäßig verlaufende, lakunöse Kanäle, die sich unter der Haut tangential ausbreiten. Von ihnen entspringen die radial gestellten, einführenden Kanalstämme, welche durchschnittlich etwa 0,25 mm weit sind. Die

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig 1862. p. 30.

<sup>2</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VI. Die Gattung *Spongelia*. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXII. p. 150.

<sup>3</sup> N. DE POLÉJAEFF, »Keratosia«. Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology. Bd. XI. London 1884. p. 42.

<sup>4</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889. p. 662.



ovalen Kammern sind etwas unregelmäßig in ihrer Gestalt, durchschnittlich 0,045 mm breit und 0,075 mm lang. Die kleinsten ausführenden Kanäle sind breiter als die letzten Endzweige des einführenden Systems.

Das Skelett besteht aus Haupt- und Verbindungsfasern, welche alle so ziemlich vollständig von Fremdkörpern erfüllt sind.

Die ersteren sind größtentheils gerade und 0,2 mm dick; die letzteren sind gekrümmt und verzweigt und bilden durch häufiges Anastomosiren ein Netz mit 0,4—1 mm weiten etwas unregelmäßigen Maschen. Die Verbindungsfasern sind durchschnittlich etwa 0,1 mm dick.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Es wurde nur ein Fütterungsversuch mit Karmin zur Kontrolle der Vergiftungsversuche angestellt.

Karminfütterung (Taf. XXXV, Fig. 208—210).

4 1/2 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXV, Fig. 208—210) (1).

Die Poren sind zum Theil ein wenig, zum Theil stärker zusammengezogen. Ganz geschlossen sind sie nirgends. Die Porenkanäle und Subdermalräume sind etwas kontrahirt. Die Kanäle im Inneren, sowie die Kammern scheinen nicht wesentlich verändert zu sein.

An einzelnen Stellen der Oberfläche fehlt das Epithel, aber an anderen ist es unverändert und es scheint, dass auf dem größeren Theile der Oberfläche das Epithel nicht gelitten hat. In den Kanälen ist es durchaus gut erhalten. Die Kragenzellen jener Kammern, welche unter intakten Hautstellen liegen und kein Karmin enthalten, sind vorzüglich erhalten und besitzen nicht nur größtentheils die Geißel, sondern zum Theil auch noch den Kragen. Die Grundsubstanz ist unverändert. Unter der äußeren Oberfläche breitet sich eine 0,02 mm dicke Schicht von tangential angeordneten Spindelzellen aus, die in den Bändern, welche die Haut durchsetzen, mächtig verdickt ist; darunter, und bis zu einer Tiefe von mehreren Millimeter herab finden sich in der Grundsubstanz sehr zahlreiche, kugelige 0,006 mm im Durchmesser haltende körnige Zellen (Taf. XXXV, Fig. 210). Im Inneren kommen ähnliche kugelige Zellen neben unregelmäßiger geformten Gebilden derselben Art vor, jedoch in geringerer Anzahl wie dicht unter der Oberfläche.

Karminkörner bilden einen kontinuierlichen Belag auf der äußeren Oberfläche des Schwammes (Taf. XXXV, Fig. 208). Unter intakten Hautstellen, sowie im Inneren des Schwammes fehlen Karminkörner fast ganz. Nur ausnahmsweise findet man hier und da ein einzelnes

Farbstoffkörnchen in der Wand eines oberflächlichen Kanals. Die Kammern sind von Karmin vollkommen frei. Anders verhält es sich an solchen Stellen, wo die Haut verletzt ist. Dort finden sich in den Kanalwänden ziemlich zahlreiche Karminkörner, welche größtentheils an den zarten, membranösen Trabekeln haften, die in den Kanälen hier und da ausgespannt sind (Taf. XXXV, Fig. 209). Auch in den Kammern, welche unter lädirten Hautstellen liegen, findet sich Karmin, doch nirgends in bedeutenderer Quantität. Das Karmin hat sich von den lädirten Hautstellen aus nirgends weiter als höchstens 4 mm weit nach innen ausgebreitet. Die entferntesten Karminkörner liegen an den Kanalwänden und nicht in den Kammern.

#### Vergiftungsversuche.

Mit jedem der sechs Gifte: Morphin, Strychnin, Digitalin, Veratrin, Cocain und Curare wurde je ein Versuch angestellt, und zwar wurde in allen Fällen das Exemplar 4 1/2 Stunden in einer 4procentigen Giftlösung in Karminwasser belassen, und dann in Alkohol gehärtet.

Zu diesen Versuchen, sowie zu dem oben beschriebenen Kontrollversuch — 4 1/2 Stunden Karminwasser ohne Gift — wurde je ein Theil desselben Schwammexemplares benutzt.

#### Morphinvergiftung (Taf. XXXVI, Fig. 236).

4 1/2 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 4:100. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 236) (55).

Die Poren sind geschlossen. Die Porenkanäle dagegen ziemlich weit offen, und auch die Subdermalräume eher dilatirt als zusammengezogen (Taf. XXXVI, Fig. 236). Die Kanäle im Inneren sind nicht wesentlich beeinflusst. Der ganze Schwamm ist geschrumpft, und die konkaven Felder zwischen den Conuli sind stark eingezogen. Diese Schrumpfung des ganzen Schwammes scheint durch eine unbedeutende Kontraktion sämtlicher feinsten Kanalzweige, sowie der Geißelkammern selbst verursacht worden zu sein. Die Kammern haben, trotz ihrer Zusammenziehung, ihre Gestalt nicht verändert. Die Kammerporen sind nur selten zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel, in den Kanalwänden ist es aber größtentheils gut erhalten. Die Kragenzellen sind geschrumpft, nicht höher als breit. Hier und da finden sich an ihren distalen Enden undeutliche Reste der Geißel und selbst des Kragens. Die Grundsubstanz ist unverändert. Die langen Spindelzellen in der äußersten Schicht — dicht unter der Oberfläche — sind deutlich und sehr gut erhalten (Taf. XXXVI, Fig. 236). Zwischen denselben sind gar keine

kugelige Zellen mit stark lichtbrechendem Inhalt eingestreut. Die untere Grenze der 0,035 mm dicken, Spindelzellen führenden Oberflächenschicht ist sehr scharf und wohl ausgesprochen. Unterhalb dieser Grenze finden sich zahlreiche ziemlich dicht an einander gedrängte kugelige Zellen von durchschnittlich 0,01 mm Durchmesser (Taf. XXXVI, Fig. 236). Diese haben einen stark lichtbrechenden Inhalt und sind körnig. Der Kern, der nur ausnahmsweise deutlich ist, liegt in der Mitte und ist kugelig. Zellen dieser Art erfüllen das ganze Innere des Schwammes; ob sie alle Wanderzellen oder nicht etwa zum Theil umgeformte Kragenzellen sind, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls scheint das Letztere keineswegs ausgeschlossen. Auch lässt sich nicht entscheiden, ob sie alle ganz in der Grundsubstanz eingebettet sind, und ob nicht einige derselben auf der Oberfläche in den Kanalwänden sitzen. Möglicherweise sind sogar die meisten von ihnen Kragenzellen.

Karminkörner kleben in sehr geringer Menge an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei (Taf. XXXVI, Fig. 236).

#### Strychninvergiftung (Taf. XXXVI, Fig. 237).

1½ Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 4:400. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 237) (75).

Die Poren sind geschlossen und die Porenkanäle stark zusammengezogen. Auffallend ist die starke Kontraktion der Subdermalräume in radialer Richtung, welche durch ein kräftiges Herabsinken der Haut in den konkaven Feldern verursacht wird. Die Kanäle im Inneren sind im Allgemeinen etwas zusammengezogen. Am stärksten kontrahirt scheinen die Endzweige des einführenden Systems zu sein. Auch die Kammern sind zusammengezogen. Kammerporen sieht man nicht.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel. In den Wänden der Kanäle im Inneren des Schwammes ist es dagegen meist gut erhalten, doch finden sich auch im Inneren, besonders an den Wänden der Subdermalräume, beträchtliche Strecken, wo das Plattenepithel fehlt. Die Kragenzellen sind größtentheils zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrunpft. Kragen und Geißel sind verloren gegangen. Die Grundsubstanz ist unverändert. Dicht unter der äußeren Oberfläche findet sich eine, zwar sehr dünne — nur 0,016 mm dicke — aber nach unten hin wohl abgegrenzte Schicht, in welcher nur tangential orientirte Spindelzellen vorkommen. Darunter ist das ganze Gewebe von runden, körnigen, stark lichtbrechenden, 0,012 mm großen Zellen dicht erfüllt (Taf. XXXVI, Fig. 237). Über die Natur dieser massenhaften Zellen lässt sich nichts Bestimmtes sagen. Vielleicht sind sie umge-

staltete Kragenzellen. Im Inneren des Schwammes kommen dieselben Zellen, wenn gleich nicht in so großer Menge, vor. Hier sind einige von ihnen gewiss Wanderzellen.

Karmin findet sich in großer Menge an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXVI, Fig. 237), was darauf schließen lässt, dass die Oberfläche während der Exposition klebrig war. Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

#### Digitalinvergiftung (Taf. XXXVI, Fig. 238).

1½ Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 4:100. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVI, Fig. 238) (94).

Die Poren sind geschlossen und die distalen Theile der Porenkanäle derart zusammengezogen, dass von ihnen nichts wahrgenommen werden kann. Erst 0,03 mm unter der Oberfläche trifft man offene Kanäle an (Taf. XXXVI, Fig. 238). Die Subdermalräume sind nicht besonders stark zusammengezogen. Etwas, aber nicht viel, kontrahirt sind auch die Kanäle im Inneren und die Kammern, die aber ihre gewöhnliche Gestalt unverändert beibehalten haben.

An der äußeren Oberfläche und auch an den Wänden der Subdermalräume und der oberflächlichen einführenden Kanäle fehlt das Epithel. In den Kanälen im centralen Theile des Schwammes ist es größtentheils unverändert erhalten. Die Kragenzellen sind geschrumpft und entbehren sowohl der Geißel wie des Kragens. Die Grundsubstanz im Inneren ist unverändert. An der äußeren Oberfläche sieht sie jedoch korrodirt aus. Die Spindelzellen der Oberflächenzone sind (Taf. XXXVI, Fig. 238) scheinbar getödtet worden: sie haben ihre scharfen Kontouren verloren und ihr ziemlich stark lichtbrechendes, körniges Plasma hat sich in eine matte, trübe Substanz verwandelt. Theils in Folge dieser Degeneration der tangentialen Spindelzellen und theils wegen der Korrosion der äußersten Lage der Grundsubstanz selbst, erscheint die oberflächliche Gewebelage undeutlich und verschmiert. Die äußersten kugeligen Zellen, welche unter dieser 0,03 mm dicken, zerstörten Oberflächenlage angetroffen werden, sind matt (Taf. XXXVI, Fig. 238) und scheinen in ähnlicher Weise degenerirt zu sein wie die Spindelzellen der Randzone. Weiter unten sind die runden Zellen weniger stark angegriffen. Im Vergleich mit den anders behandelten Theilen dieses Schwammes sind in den Digitalinstücken die rundlichen Zellen matter und viel weniger zahlreich (vgl. Taf. XXXVI, Fig. 236—238; Taf. XXXVII, Fig. 239, 240, 242). Sie sind auch kleiner und halten kaum 0,007 mm im Durchmesser. Über ihre Natur habe ich kein Urtheil. Sie sind im ganzen Schwamm ziemlich gleichmäßig vertheilt.

Karminkörner kleben in geringer Anzahl an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXVI, Fig. 238). Das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei.

#### Veratrinvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 239).

4 1/2 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:100. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 239) (141).

Die Poren sind theils stark zusammengezogen, theils ganz geschlossen. Die Porenkanäle sind ebenfalls kontrahirt (Taf. XXXVII, Fig. 239), doch keineswegs ganz zu. Die Subdermalräume klaffen weit und die Kanäle im Inneren sind nicht wesentlich zusammengezogen. Auch die Kammern, die ihre ursprüngliche Gestalt beibehalten haben, sind nur unbedeutend kontrahirt. Einige Kammerporen, aber jedenfalls nicht alle, sind offen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel. In den Wänden der Kanäle aber, und selbst in dem größten Theile der Subdermalräume und Porenkanäle ist es erhalten. Die Kragenzellen sind größtentheils zu kugelförmigen Klumpen zusammengeschrumpft. Die Grundsubstanz ist unverändert. Unter der Oberfläche sehen wir eine 0,05 mm dicke Schicht, welche ausschließlich tangentielle Spindelzellen enthält (Taf. XXXVII, Fig. 239). Die Spindelzellen sind stark körnig, haben scharfe Kontouren, und sind offenbar sehr gut erhalten. Darunter beginnen die kugeligen Zellen, welche ebenfalls scharf kontourirt und gut erhalten sind. Da einige dieser Zellen sich zwischen die Spindelzellen einschieben, ist die Grenze zwischen der oberflächlichen Spindelzellenlage und den Kugelzellen keine scharfe (Taf. XXXVII, Fig. 239). Die Kugelzellen sind sehr zahlreich und stehen dicht gedrängt neben einander. Viele von ihnen sind etwas oval. Sie halten durchschnittlich 0,07 mm im Durchmesser. Ihr Plasma ist erfüllt von sehr stark lichtbrechenden Körnchen. Ihre Kerne sind nur selten deutlich. Sie scheinen theils Wanderzellen, theils umgeformte Kragenzellen zu sein.

Karminkörner kleben in beträchtlicher Anzahl an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXVII, Fig. 239). Das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei.

#### Cocainvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 242).

4 1/2 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:100. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 242) (129).

Die Poren sind theils ziemlich stark zusammengezogen, theils unregelmäßig verzerrt. Einige scheinen auch ganz geschlossen zu sein. Die Porenkanäle und Subdermalräume sind ebenfalls kontrahirt.

Weniger beeinflusst scheinen die Kanäle im Inneren und die Kammern zu sein. Doch auch diese sind etwas verzerrt und zusammengezogen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel. Auch an vielen Stellen in den Wänden der Subdermalräume und der oberflächlichen einführenden Kanäle ist es verloren gegangen. Die Kragenzellen sind geschrumpft und theilweise seitlich mit einander verschmolzen. Kragen und Geißel sind verloren gegangen. Die Grundsubstanz sieht (Taf. XXXVII, Fig. 242) eigenthümlich getrübt aus. Die oberflächliche Spindelzellenlage ist sehr undeutlich. Das Plasma der Spindelzellen ist matt und die Kontouren der degenerirten Zellen sind so undeutlich, dass es schwer hält dieselben aufzufinden. Die untere Grenze der Spindelzellenlage ist gar nicht festzustellen. Das Innere wird von den Kugelzellen eingenommen, doch diese sind nur 0,005 mm groß, matt und nicht scharf kontourirt. Theils wegen der mangelhaften Begrenzung der Zellen und theils wegen der Trübung der Grundsubstanz selbst, sieht das Gewebe degenerirt, undeutlich und verschmiert aus.

Ziemlich viele Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei.

#### Curarevergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 240, 241).

4 1/2 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:100. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 240, 241) (148).

Die Poren sind verzerrt, theilweise stark zusammengezogen, theilweise nicht. Die Porenkanäle und Subdermalräume sind ziemlich weit offen. Die Kanäle im Inneren klaffen ganz besonders stark. Die Kammern (Taf. XXXVII, Fig. 241) sind oval und durchschnittlich etwa 0,066 mm lang und 0,05 mm breit. Viele Kammerporen dürften geschlossen sein, gleichwohl ist es nicht schwer hier und da eine offene zu sehen. Die Kammermündung ist unverändert.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel. In den Kanalwänden ist es jedoch überall recht gut erhalten. Die Kragenzellen (Taf. XXXVII, Fig. 241) sind geschrumpft und seitlich mit einander zum Theil verschmolzen. Ihre distalen Enden sind nicht scharf kontrahirt und sehen verschwommen aus. Die Grundsubstanz ist unverändert. Die oberflächliche Spindelzellenschicht ist so dünn (Taf. XXXVII, Fig. 240), dass sie schwer als solche erkannt werden kann. Doch es sind die Spindelzellen selber ganz deutlich und scharf kontourirt. Abgesehen von dieser äußerst schmalen Randzone ist der ganze Schwamm erfüllt von kugeligen, stark körnigen und scharf kontourirten Zellen (Taf. XXXVII, Fig. 240), welche recht dicht stehen. Diese Zellen halten durchschnittlich 0,01 mm im Durchmesser. Im Inneren (Taf. XXXVII, Fig. 241) sind diese Zellen

offenbar Wanderzellen und sie sind hier in der Grundsubstanz eingebettet. Jene, welche nahe der Oberfläche vorkommen (Taf. XXXVII, Fig. 240), dürften aber wohl zum Theil umgestaltete Kragenzellen sein.

Karminkörnchen sind in größerer Anzahl in die äußerste Oberflächenschicht eingebettet (Taf. XXXVII, Fig. 240). Im Inneren des Schwammes finden sich hier und da, sowohl in den Kanälen, wie in den Kammern einzelne Karminkörnchen (Taf. XXXVII, Fig. 241).

### Familia Homorrhaphidae.

#### XIV. *Reniera aquaeductus*.

(Taf. XXXVII, Fig. 243, 244.)

Dieser Schwamm, welcher kosmopolitisch zu sein scheint, wurde zuerst von SCHMIDT in der Adria aufgefunden und beschrieben<sup>1</sup>. Später haben RIDLEY und DENDY diese Form nochmals untersucht<sup>2</sup>.

Die Exemplare aus der Adria sind inkrustirend und haben eine wellige, hier und da von domförmigen Erhebungen überragte Oberfläche. Diese Erhebungen, auf denen die 3—6 mm breiten kreisrunden Oscula terminal liegen, können zu höheren, röhrenförmigen Fortsätzen auswachsen, welche sogar Anastomosen eingehen, wie dies vorzüglich an den Exemplaren von der südlichen Hemisphäre beobachtet wird. Die Oberfläche ist glatt. Die Farbe des lebenden Schwammes schwankt zwischen matt rosa und matt violett. Für die rosenrothen Exemplare hat SCHMIDT eine eigene Varietät, *R. aquaeductus* var. *rosea* aufgestellt, doch scheint es mir, dass diese Varietät keine Existenzberechtigung hat.

Die Poren sind über die ganze Oberfläche zerstreut und führen in die, nicht unbedeutenden Subdermalräume hinein. Das Innere des Schwammes ist sehr lakunös. Es wird überall von 0,05—0,15 mm weiten, lakunösen Kanälen durchzogen, welche einander so nahe sind, dass sie größtentheils nur durch 0,035—0,06 mm dicke Membranen von einander getrennt werden. In diesen Membranen liegen die kugelförmigen, ungefähr 0,03 mm weiten Geißelkammern.

Das Skelett besteht im Inneren aus einem Netz lockerer Nadelbündel. Von diesem steigen andere Bündel senkrecht zur Oberfläche empor und verbinden sich dort mit dem Hautskelett, welches aus zahlreichen tangentialen Nadeln besteht. Zwischen diesen losen Bündeln breitet sich ein Netz mit gleichseitig dreieckigen Maschen aus, welches aus einzelnen, an ihren Enden zu 5—7 zusammenstoßenden Nadeln besteht. Jeder Balken dieses Netzes wird von je einer Nadel gebildet.

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 73.

<sup>2</sup> S. O. RIDLEY and A. DENDY, Monaxonida. Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. „Challenger“. Zoology. Bd. XX. Part 54. p. 16.

Gar nicht selten, besonders in kleinen inkrustirenden Exemplaren besteht das ganze Skelett ausschließlich aus so einem Netz einzelner Nadeln und die losen Bündel fehlen ganz. In größeren Exemplaren werden, besonders in den röhrenförmigen Fortsätzen fast immer die losen Bündel neben dem Netze angetroffen.

Die RIDLEY-DENDY'sche (l. c.) Definition »forming a rectangular, unispicular reticulation« des Skelettes ist unrichtig. Es ist nichts »rectangular« daran, »equiangular« wäre der richtige Ausdruck.

Die Nadeln sind cylindrische, glatte, sehr schwach gekrümmte Amphioxe, durchschnittlich (nach RIDLEY und DENDY l. c.) 0,17 mm lang und 0,008 mm dick. Die von mir untersuchten adriatischen Exemplare haben 0,008 mm dicke und 0,12 mm lange Nadeln.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Es wurde nur ein Fütterungsversuch mit Karmin angestellt.

Karminfütterung (Taf. XXXVII, Fig. 243, 244).

10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 243, 244) (15).

Der Dilatationsgrad der Poren, Kanäle und Kammern scheint nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Die Kammern sind zum Theil etwas unregelmäßig gestaltet (Taf. XXXVII, Fig. 244). Die Kammerporen sind offen und der Kammermund klafft weit.

An der äußeren Oberfläche fehlt vielerorts das Epithel, aber in den Kanalwänden ist es durchaus gut erhalten. Die Kragenzellen in den Kammern haben gelitten (Taf. XXXVII, Fig. 244), nicht nur sie haben unregelmäßige Gestalten angenommen und den Kragen, zumeist auch die Geißel verloren, sondern sie sind auch theilweise mit einander verschmolzen. Die Grundsubstanz ist unverändert.

Der ganze Schwamm sieht roth aus und ist voll von Karmin (Taf. XXXVII, Fig. 243). An der äußeren Oberfläche und in den Wänden der Subdermalräume kleben verhältnismäßig wenige Farbstoffkörnchen, dagegen sind die Kanäle und Kammern im Inneren des Schwammes durchaus reich an Karmin. Es ist kein Unterschied in der Quantität des Karmins in der Randzone und im Centraltheil des Schwammes wahrzunehmen. In den Wänden der großen Lakunen, welche den Schwamm durchziehen, findet sich nicht sehr viel Karmin, in den kleinen Endzweigen des einführenden Systems aber (Taf. XXXVII, Fig. 244) liegen große Gruppen dicht an einander stoßender Körnchen, welche als große, unregelmäßige rothe Flecken imponiren. In den Kammern verhält sich die Sache ganz anders. Hier finden sich sehr



zahlreiche kleine Karminkörnchen den Basen der Kragenzellen eingestreut (Taf. XXXVII, Fig. 244) und nirgends größere Gruppen von Farbstoffpartikeln.

### Vergiftungsversuche.

Es wurde nur ein Vergiftungsversuch mit Veratrin angestellt.

### Veratrinvergiftung.

15 Minuten in Veratrinlösung 1:200; dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (108).

Die zarte Haut, welche den Schwamm außen überzieht, ist theilweise zerstört. Es finden sich große Risse und unregelmäßige Löcher in derselben. Die Membranen, welche die großen Lakunen trennen, sind in sehr unregelmäßiger Weise verzerrt und die Gestalt der Lakunen selbst ist in Folge dessen ebenfalls sehr unregelmäßig. Die Kammern sind theilweise undeutlich.

Das Epithel ist sowohl an der äußeren Oberfläche, wie in den Wänden der Kanäle verloren gegangen. Die Kragenzellen sind theilweise abgefallen, theilweise zu unförmlichen Plasmaklumpen zusammengeschumpft. Die Grundsubstanz sieht geschrumpft und trübe aus und die in derselben enthaltenen Zellen haben undeutliche Kontouren. Das ganze Gewebe ist mit einem Worte macerirt.

Karminkörner kleben hier und da in wechselnder Menge an der äußeren Oberfläche sowie an den Wänden der Lakunen. Die Kammern und das Innere des Schwammes sind karminfrei.

### Familia Spongidae.

#### XV. *Euspongia irregularis* var. *mollior*.

(Taf. XXXVII, Fig. 245—252.)

Dieser Schwamm wurde ursprünglich von O. SCHMIDT<sup>1</sup> unter dem Namen *Cacospongia mollior* beschrieben. Eine später von SCHMIDT<sup>2</sup> als *Cacospongia carduelis* bezeichnete Form dürfte wohl damit identisch sein. Auch SCHULZE<sup>3</sup> und RIDLEY<sup>4</sup> haben diesen Schwamm untersucht und für ihn den alten SCHMIDT'schen Namen *Cacospongia mollior* beibehalten. Ich selber habe die Gattung *Cacospongia* aufgelöst und ihre Arten unter *Euspongia* und *Stelospongia* vertheilt<sup>5</sup>. Früher schon hatte

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 27.

<sup>2</sup> O. SCHMIDT, Supplement zu den Spongien des adriatischen Meeres. 1864. p. 27

<sup>3</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VII. Die Familie der Spongidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXII. p. 649.

<sup>4</sup> S. O. RIDLEY, Spongiida. Report on the Zoological Collections made during the voyage of H. M. S. »Alert« etc. 1884. p. 378.

<sup>5</sup> R. V. LENDENFELD, A Monograph of the horny sponges. London 1889.

ich<sup>1</sup> einige australische Euspongien als *Euspongia irregularis* mit mehreren Varietäten beschrieben und ich fand dann, dass *Cacospongia mollior* Schmidt am besten als eine Varietät meiner *Euspongia irregularis* angesehen werden kann. Als solche erscheint sie desshalb in meiner Hornschwammmonographie<sup>2</sup>.

*Euspongia irregularis* var. *mollior* ist ein inkrustirender, zuweilen knolliger oder unregelmäßig gewundener Schwamm. Die inkrustirenden Exemplare erreichen eine Dicke von 10—20 mm, die massigen einen Durchmesser von 120 mm. In der Adria werden nur solche Formen angetroffen. Die langgestreckten und gewundenen Stücke stammen von der Nordküste Australiens. Diese erreichen eine Länge von 200 mm und darüber.

Die Oberfläche ist mit kleinen schlanken Conulis bedeckt, welche 0,5—1 mm hoch und 2 mm von einander entfernt sind. Die Conuli werden durch vorragende Kanten mit einander verbunden.

Die Oscula sind mit Sphincteren ausgestattet. Sie sind über die Oberfläche zerstreut in den adriatischen Exemplaren 2—4 mm, in den australischen 6 mm weit. Die Farbe des lebenden Schwammes ist dunkel blauschwarz. Das trockene Skelett ist kastanienbraun, weich und elastisch.

Die vorragenden Kanten, welche von den Conulis ausstrahlen und diese mit einander verbinden, theilen die Oberfläche in konkave Felder, die von vorragenden Querleisten durchzogen werden. In den Maschen dieses Leistennetzes liegen Gruppen von 2 bis 10 Poren. Diese halten, wenn vollständig dilatirt, durchschnittlich 0,03 mm im Durchmesser. Meistens erscheinen sie mehr oder weniger zusammengezogen, aber in Alkoholpräparaten sind sie nie vollständig geschlossen. Die Poren führen in ziemlich weite tangential Kanäle, welche die Haut unterminiren. Diese Subdermalkanäle, von denen einige einen Durchmesser von 0,3 mm erreichen, stehen durch zahlreiche Anastomosen mit einander in Verbindung. Die großen, radialen, einführenden Kanalsämme, welche von den Subdermalräumen entspringen, sind wenig zahlreich und geben sehr viele Äste ab, deren Endzweige 0,05—0,1 mm weit sind. In der Oberflächenzone fehlen die Geißelkammern. Im Inneren sind sie sehr zahlreich. Sie sind birnförmig und halten 0,033 bis 0,043 mm im Durchmesser. Ihr Mund ist 0,02 mm breit. Die ausführenden Kanalzweige, in welche die Kammern münden, sind durch-

<sup>1</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Australian Sponges. VI. The Genus *Euspongia*. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales. Bd. X. p. 485.

<sup>2</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the horny sponges. London 1889. p. 256.

schnittlich etwa 0,04 mm breit. Die größeren ausführenden Kanalstämme werden vielfach durchsetzt von, theils sphinkterartigen Membranen.

Die Hauptfasern des Skelettes sind etwas knotig, enthalten mehr oder weniger Sand und sind gleichmäßig 0,4 mm dick. Die dünnsten Verbindungsfasern sind 0,04 mm, die dickeren 0,034 mm dick. Die dünnen Fasern sind nicht häufig. Fasern von mittlerer Stärke fehlen fast ganz. Die Fasern sind gerade und an den Verbindungsstellen mit anderen scharf winkelig gebogen. Die Maschen des Skelettnetzes sind viereckig, oder häufiger polygonal, 0,2—0,4 mm weit.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Es wurden nur Versuche mit Karmin angestellt.

Karminfütterung (Taf. XXXVII, Fig. 245—247).

Es wurden zwei Versuche mit Karmin angestellt. Einige Exemplare wurden  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser belassen, ein Theil derselben dann in Alkohol gehärtet, und ein anderer Theil in reines Meerwasser gebracht, 24 Stunden in diesem belassen und erst dann in Alkohol gehärtet.

$2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 245, 246) (3).

Der Dilatationsgrad der Poren ist auffallend beeinflusst. Alle Poren sind stark zusammengezogen. Einige scheinen sogar ganz geschlossen zu sein. Die Porenkanäle sind eng, die tangentialen Subdermalkanäle haben ihre gewöhnlichen Dimensionen. Die Kanäle im Inneren (Taf. XXXVII, Fig. 246) sind weit offen. Die Kammern (Taf. XXXVII, Fig. 245) haben die gewöhnliche Gestalt. Sie halten 0,03 mm im Durchmesser. Kammerporen konnte ich nicht sehen. Die Weite des Kammermundes ist unverändert.

Die Epithelien sind gut erhalten, und selbst an der äußeren Oberfläche fehlt nur ganz ausnahmsweise hier und da das Plattenepithel. In den Kanalwänden ist es überall ganz unverändert (Taf. XXXVII, Fig. 245). Die Kragenzellen der Kammern sind ziemlich langgestreckt cylindrisch. Die meisten entbehren des Kragens, aber bei fast allen ist die Geißel erhalten (Taf. XXXVII, Fig. 245). Die Grundsubstanz ist unverändert. In der kammerfreien Rindenlage finden sich sehr viele spindelförmige, sternförmige und unregelmäßige Zellen, welche sehr reich an Pigment sind, so dass bei schwacher Vergrößerung die Randzone dunkel punktiert erscheint (Taf. XXXVII, Fig. 246). Die Zahl dieser

Pigmentzellen ist dicht unter der äußeren Oberfläche am größten. Nach unten gegen die proximale Begrenzungsfläche der Rindenlage hin nimmt ihre Anzahl rasch ab.

Der ganze Schwamm ist vollkommen frei von Karmin.

2 $\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 247) (22).

Die äußerste Rindenlage hat erheblich gelitten, und es sind hierdurch die Poren undeutlich gemacht. So viel man von ihnen sehen kann, sind sie entweder stark zusammengezogen oder ganz geschlossen. Von den Porenkanälen ist keine Spur wahrzunehmen (Taf. XXXVII, Fig. 247). Auch die tangentialen Subdermalräume, welche sich unter der Rinde ausbreiten, scheinen etwas zusammengezogen zu sein. Die Kanäle im Inneren des Schwammes sind unverändert. Die Kammern sind kugelig und 0,03 mm groß. Kammerporen konnte ich nicht sehen. Die Mündung ist etwas zusammengezogen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel vollständig. In den Wänden der oberflächlichen Porenkanäle ist es ebenfalls zumeist verloren gegangen. In den Kanälen im Inneren fehlt es hier und da auch. Am besten erhalten scheint es in der Wand der großen lakunösen ausführenden Kanäle zu sein. Die Kragenzellen sind langgestreckt cylindrisch und entbehren sowohl des Kragens wie auch der Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert. Die Pigmentzellen der Rinde (Taf. XXXVII, Fig. 247) sind mehr gleichmäßig vertheilt: nur in der äußersten Randzone häufen sie sich beträchtlicher an.

Von Karmin findet sich im Inneren des Schwammes nirgends eine Spur, aber an der äußeren Oberfläche kleben an einzelnen Stellen ziemlich viele Farbstoffkörner.

### Vergiftungsversuche.

Es wurden Versuche mit 5tündiger Exponirung in 1:15 000 Giftlösung in Karminwasser mit Morphin, Strychnin, Veratrin und Cocain gemacht.

#### Morphinvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 248).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 248) (42).

Die Poren sind unregelmäßig, verzerrt, aber nicht wesentlich zusammengezogen. Auch die Porenkanäle sind ziemlich weit offen. Die Subdermalkanäle sind etwas kontrahirt, die Kanäle im Inneren aber

ziemlich unverändert (Taf. XXXVII, Fig. 248). Die Kammern sind von der gewöhnlichen Gestalt und Größe.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel. In den Kanalwänden ist es jedoch größtentheils erhalten. Die Kragenzellen sind in longitudinaler Richtung etwas geschrumpft, abgesehen hiervon aber gut erhalten. Freilich fehlt ihnen der Kragen, aber die Geißel ist an vielen intakt. Die Grundsubstanz ist unverändert. Eine besondere Anhäufung von pigmenthaltigen Bindegewebszellen dicht unter der Oberfläche wird nicht beobachtet.

Karmin findet sich in geringer Quantität an der äußeren Oberfläche. Die Wände der tangentialen Subdermalkanäle sind ziemlich frei von Farbstoff. Im Inneren jedoch findet sich stellenweise massenhaft Karmin (Taf. XXXVII, Fig. 248). Die roth gefärbten Stellen sind scharf abgegrenzt und stehen auffallend isolirt da. Es ist nicht leicht einen klaren Einblick in die Verhältnisse der Karminvertheilung innerhalb dieser Stellen zu erlangen. Mit stärkeren Vergrößerungen erkennt man dunkelrothe, klumpige Massen von zusammengehäuften Karminkörnern, und in der Umgebung kleinere Gruppen ähnlicher Art, sowie isolirte, zerstreute Körnchen in großer Zahl. Kammern sind in den dunkelroth gefärbten Partien, welche am Querschnitt eine netzförmige Figur bilden, nicht deutlich erkennbar. Es macht den Eindruck, als ob an jenen Stellen die feinsten Kanalzweige des einführenden Systems ganz verstopft wären von Karminmassen, und besonders, als ob die Öffnungen in den Wänden der größeren Kanaläste, welche in die Endzweige hinführen, durch Karminanhäufungen abgesperrt wären. In den von dieser intensiven Karminintrusion freigelassenen Stellen findet sich fast gar kein Karmin. Hier sind die Kammern deutlich.

#### Strychninvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 250).

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 250) (59).

Die Poren sind verzerrt und zusammengezogen, doch größtentheils nicht geschlossen. Auch die Porenkanäle sind zusammengezogen, theilweise unsichtbar. Die Subdermräume und auch die Kanäle im Inneren scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein (Taf. XXXVII, Fig. 250). Die Kammern sind deutlich und haben die gewöhnliche Gestalt und Größe. Die Kammerporen scheinen geschlossen zu sein. Jedenfalls sind keine zu sehen. Auch der Kammermund ist etwas zusammengezogen.

An der äußeren Oberfläche ist, mit Ausnahme von verhältnismäßig wenigen Stellen, das Epithel verloren gegangen. In den Kanalwänden

ist es dagegen recht gut erhalten. Die Kragenzellen sind geschrumpft und entbehren des Kragens, sind jedoch, abgesehen hiervon, recht gut erhalten. Viele besitzen noch die Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert. An der Oberfläche findet sich keine besondere Anhäufung von Pigmentzellen.

Karminkörner finden sich in einer 0,5—4 mm breiten Zone eine kurze Strecke unterhalb der äußeren Oberfläche. Sie beschränken sich auf Züge, welche ein Netz bilden (Taf. XXXVII, Fig. 250). Zwischen den intensiv rothen Balken dieses Netzes findet sich fast gar kein Karmin. Das Karmin in den Netzbalken ist vorzüglich in den kleinen Endzweigen des einführenden Systems enthalten. Die Kammern sind un deutlich in diesen rothen Zonen, aber es scheint, dass sie reich an Karmin sind. An gewissen Kanalvereinigungen und an anderen Stellen finden sich klumpige Massen von zusammengehäuften Farbstoffkörnern. Bemerkenswerth ist es, dass alle Theile des Schwammes mit Ausnahme eben jener intensiven Karminintrusionen von Farbstoff völlig frei sind.

#### Veratrinvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 249, 251).

5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1 : 15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 249, 251) (95).

Die Poren sind beträchtlich verzerrt, aber nur unbedeutend zusammengezogen. Die Porenkanäle klaffen auffallend weit. Jedenfalls sind viele derselben fast gar nicht zusammengezogen. Die Subdermalräume sind unverändert (Taf. XXXVII, Fig. 251). Die Kanäle im Inneren scheinen im Allgemeinen etwas zusammengezogen zu sein (Taf. XXXVII, Fig. 249). Die Kammern sind deutlich und haben die gewöhnliche Gestalt und Größe.

An der äußeren Oberfläche fehlt vielerorts das Epithel. Auch in den Wänden der Porenkanäle und Subdermalräume ist es stellenweise verloren gegangen. In den Kanälen im Inneren des Schwammes ist das Epithel unverändert. Die Kragenzellen der Kammern sind geschrumpft und entbehren sowohl des Kragens wie der Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert. Der äußeren Oberfläche zunächst findet sich eine deutliche Lage von tangentialen Spindelzellen (Taf. XXXVII, Fig. 251).

Karminkörner bilden einen zarten Belag an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXVII, Fig. 251) und finden sich in großen Massen, theilweise zu unregelmäßigen Klumpen aggregirt, in den Wänden der Subdermalräume und Porenkanäle (Taf. XXXVII, Fig. 251). Nach innen zu nimmt die Quantität des Karmins allmählich und stetig ab (Taf. XXXVII, Fig. 249). 4,5 mm unter der Oberfläche giebt es gar kein Karmin mehr. Das Karmin in

der Randzone unterhalb der Subdermalräume tritt in Form von zerstreuten Körnern auf, welche nirgends zu größeren Aggregaten zusammentreten. Sie liegen in den Wänden der einführenden Kanalzweige und in den Kammern, welche auch hier in der karminhaltigen Zone gut erhalten und deutlich sind. Eine Verstopfung von Kanälen durch Karminmassen wird nirgends beobachtet.

#### Cocainvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 252).

5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 252) (145).

Die Poren sind schwach zusammengezogen. Die Porenkanäle, welche ebenfalls ein wenig kontrahirt zu sein scheinen, sind überall deutlich. Die Subdermalräume und die Kanäle im Inneren sind nicht merklich verändert. Die Kammern haben ihre gewöhnliche Gestalt und Größe. Das Plattenepithel ist an einigen Stellen der äußeren Oberfläche gut erhalten, an anderen Stellen fehlt es. In den Kanalwänden ist das Epithel durchaus intakt. Die Kragenzellen sind nicht wesentlich beeinflusst; sie erscheinen ziemlich schlank, viele besitzen noch die Geißel, an einigen sind sogar deutliche Reste des Kragens zu sehen. Die Grundsubstanz ist unverändert. Die Vertheilung der Elemente in derselben ist eine ziemlich gleichförmige.

Karminkörner bilden eine zarte Lage an der äußeren Oberfläche und es ist die ganze Randzone des Schwammes diffus sehr blass rosa gefärbt. Nach innen nimmt diese diffuse Färbung allmählich an Intensität ab und sie endet 0,5 mm unter der Oberfläche ganz. Etwa 1,4 mm unter der Oberfläche findet sich eine deutliche, etwa 0,8 mm breite karminführende Zone. Hier ist der Farbstoff nicht diffus vertheilt, sondern erscheint bei schwacher Vergrößerung in Gestalt von deutlichen Körnern (Taf. XXXVII, Fig. 252). Der centrale Theil dieser Zone ist der karminreichste, nach der Oberfläche hin eben so wie gegen das Innere des Schwammes nimmt die Quantität des Karmins allmählich und stetig ab. Mit stärkeren Vergrößerungen erkennt man, dass die Randzone in der That diffus gefärbt ist. In der darunter liegenden Karminzone finden wir die Kammern und Endzweige des einführenden Systems zum Theil ziemlich reich an zerstreuten Karminkörnern. Größere Klumpen von Körneraggregaten werden nicht angetroffen.

#### XVI. *Aplysina aerophoba*.

(Taf. XXXVII, Fig. 253—256; Taf. XXXVIII, 257—272; Taf. XXXIX, Fig. 273—277.)

Dieser Schwamm wurde ursprünglich von O. Schmidt<sup>1</sup> unter diesem

<sup>1</sup> O. Schmidt, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 25.

Namen beschrieben. Später haben SCHMIDT<sup>1</sup> und HYATT<sup>2</sup> noch weitere Mittheilungen über denselben veröffentlicht. SCHULZE<sup>3</sup> machte die Art zum Gegenstande einer seiner klassischen Untersuchungen und auch CARTER<sup>4</sup> hat den Schwamm studirt. Alle diese Autoren und auch ich in meiner Monographie<sup>5</sup> benutzen den ursprünglichen Namen SCHMIDT's, der, wie ich glaube, schon von NARDO (in MS.) aufgestellt worden war.

Der Schwamm kommt in der Adria, am Südrande des Mittelmeeres, sowie im Golf von Mexiko und seiner Umgebung vor.

Der Schwamm besteht aus einer inkrustirenden, horizontal ausgebreiteten Masse, von welcher sich gerade oder schwach gekrümmte, cylindrische, etwa 15 mm dicke, aufrechte Fortsätze bis zu einer Höhe von 100 mm erheben. Zuweilen verwachsen sie stellenweise seitlich. Die Oberfläche trägt stumpfe, ungefähr 2 mm hohe Conuli, welche 4 bis 6 mm von einander entfernt sind. Die Enden der cylindrischen Fortsätze sind abgestumpft und die Endfläche ist entweder eben oder häufiger dellenartig vertieft. In der Mitte der Terminalfläche liegt das 4 bis 3 mm weite Osculum. Die Terminalfläche ist ganz glatt: hier fehlen die Conuli.

Die Farbe des lebenden Schwammes ist hell schwefelgelb. Wenn derselbe der Einwirkung der Luft oder süßen Wassers ausgesetzt wird, so verändert sich diese Farbe in einer sehr auffallenden Weise. Diese Änderung tritt zuerst — schon nach wenigen Minuten — an solchen Stellen ein, welche gequetscht oder anderweitig verletzt worden sind. Hier verwandelt sich das Gelb in Blassgrün und endlich in Blau. Das Blau wird immer tiefer und endlich dunkel Preußischblau. Die verfärbten Flecken vergrößern sich und laufen bald in einander und der ganze Schwamm erscheint dann blau. An Schnitten erkennt man, dass die blaue Farbe anfänglich eine schmale Randzone einnimmt und sich allmählich gegen das Innere ausbreitet.

Dieser eigenthümliche Farbenwechsel, der auch bei einigen anderen Spongien beobachtet worden ist, vollzieht sich an zahlreichen, ründlichen, 0,01 mm großen intensiv gelben Körnern, welche der Grundsubstanz des Schwammes eingelagert sind. Diese Körper bestehen aus

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien der Küste von Algier. p. 5.

<sup>2</sup> A. HYATT, Revision of the North American Poriferae. Memoirs of the Boston Society of Natural History. Bd. II. p. 406.

<sup>3</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. IV. Die Familie der Aplysinidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXX. p. 386.

<sup>4</sup> H. J. CARTER, Some Sponges from the West Indies and Acapulco etc. Annals and Magazine of Natural History. 1882. Bd. IX. p. 270.

<sup>5</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889. p. 408.



Aggregaten kleinerer, kugeligter Körper von im Leben intensiv schwefelgelber Farbe. Diese Körper allein sind es, welche dem Schwamm seine Farbe verleihen, alle anderen Theile desselben sind farblos.

An der Oberfläche wird ein Netzwerk von vorragenden Leisten beobachtet, welche von den Conuli ausstrahlen, sich verzweigen und zahlreiche Anastomosen bilden, wodurch das erwähnte Netz mit seinen langgestreckten, polygonalen Maschen zu Stande kommt. Diese Maschen sind, nächst den Conuli, radial angeordnet. Von jedem Conulus gehen ungefähr zehn Leisten ab. In den Mitteltheilen der konkaven Felder sind die Netzmaschen nicht langgestreckt. In den Netzmaschen der Hauptleisten breitet sich ein sekundäres Netz von schwächeren Leisten aus, in dessen kleinen Maschen zarte siebförmige Membranen mit fünf bis zehn, etwa 0,03 mm weiten, Poren ausgespannt sind. Die schmalen Kanäle, welche von diesen Poren herabziehen, liegen größtentheils sehr schief zur Oberfläche. Sie münden 0,2—0,3 mm unter der Oberfläche in ziemlich weite, 0,1—0,2 mm im Durchmesser haltende, tangential ausgebreitete Kanäle, welche die Haut unterminiren. Vom Boden dieser Subdermalkanäle entspringen die ziemlich schmalen, radial orientirten einführenden Kanalstämme, welche durch zahlreiche ringförmige Einschnürungen theilweise abgetheilt sind und viele kleine Äste abgeben. Die Kammern sind etwas unregelmäßig gestaltet, aber stets annähernd kugelig. Sie halten 0,034 mm im Durchmesser.

Die Gestalt der Kammern in Spirituspräparaten ist keineswegs immer die gleiche und sie schwankt je nach dem Grade, in welchem die Kanäle mit Wasser erfüllt waren, als der Schwamm gehärtet wurde. Besonders veränderlich erscheint die Größe der zuführenden Poren. Häufig sind diese ganz unsichtbar. Zuweilen sind sie deutlich und es soll nach SCHULZE (l. c.) vorkommen, dass hier und da eine der Einstromungsporen völlig so weit wird wie die Mündung, so dass die ganze Kammer nur als eine lokale, mit Kragenzellen ausgekleidete Dilatation eines kontinuierlichen Kanals erscheint. Die Kammern münden nicht in abführende Specialkanäle, sondern direkt in die Seiten der größeren abführenden Kanäle, welche sich zu longitudinalen Kanalstämmen vereinigen, die dann in das gerade, etwa 3 mm weite, in der Achse der cylindrischen Fortsätze des Schwammes aufsteigende Oscularrohr münden. Die ausführenden Kanalstämme sind weniger reich an sphincterartigen Membranen als die einführenden.

Das Skelett besteht aus einem sehr regelmäßigen Netz von 0,07 bis 0,2 mm dicken Fasern. Haupt- und Verbindungsfasern sind nicht unterschieden. Die Maschen des Skelettnetzes sind polygonal, 1—3 mm weit. Das Mark bildet  $\frac{6}{10}$  der Faser. Der basale inkrustirende Theil

des Schwammes wird durchzogen von einem gleichförmigen Netz dieser Art, welches sich von einer zarten basalen Sponginplatte erhebt, die den Schwamm an seine Unterlage heftet. Von dem basalen Netz erheben sich breit röhrenförmige, cylindrische Gerüste, die Stützen der fingerförmigen Fortsätze. Das Lumen dieser Skelettgerüströhren ist 4—6 mm breit, also viel größer als die Oscularröhren. Der ganze centrale Theil der fingerförmigen Fortsätze entbehrt des Skelettes. Die Innenfläche der Skelettgerüströhre ist glatt und kontinuierlich und besteht aus regelmäßigen länglichen, longitudinal angeordneten, sechsseitigen Maschen, welche in einer kontinuierlichen Cylinderfläche liegen.

Das Plattenepithel sowohl an der äußeren Oberfläche, wie an den Kanalwänden ist meist deutlich zu sehen. An Stellen, wo es während des Lebens verletzt wird, tritt eine zarte Cuticula an Stelle des Epithels. Diese persistirt jedoch nur so lange, bis ein neues Plattenepithel sich unter ihrem Schutze gebildet hat. Die Grundsubstanz enthält zahlreiche unregelmäßige, stern- und spindelförmige Zellen. Außer diesen Zellen sowie klumpigen Elementen (wohl z. Th. Drüsenzellen), welche sich in der Randzone anhäufen, kommen in der Grundsubstanz die erwähnten knolligen Körper von 0,04 mm Durchmesser vor, welche im Leben gelb sind und an denen sich der bekannte Farbenwechsel vollzieht. Sie werden als Anhäufungen von Reservenahrungsmaterial angesehen. In der Umgebung der Kammern besonders, aber auch in anderen Theilen des Schwammes, erscheint die Grundsubstanz reich an Körnchen und ist in der Regel so undurchsichtig, dass man die Kammern und feinen Kanalzweige nur in sehr dünnen Schnitten sehen kann.

### Versuche.

#### Vergiftungsversuche.

Folgende Vergiftungsversuche wurden mit *Aplysina aërophoba* angestellt:

A) 5 Stunden in Giftlösung in Karminwasser 1:15 000; mit Morphin, Strychnin, Veratrin und Curare.

B) 15 Minuten in Giftlösung 1:1000; dann 3½ Stunden in derselben Giftlösung in Karminwasser; mit Morphin, Strychnin, Digitalin, Veratrin, Cocain und Curare.

C) 15 Minuten in Giftlösung 1:200; dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser; mit Veratrin und Cocain.

#### Morphinvergiftung (Taf. XXXVII, Fig. 253—255).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 253—255) (43).

Die Poren und die Oscula sind stark zusammengezogen. Einige der großen terminalen Sphincteren der letzteren scheinen nahezu ganz geschlossen. Die Porenkanäle sind undeutlich, aber die größeren, mehr oder weniger radial angeordneten Sammelkanäle, in welche die Porenkanäle münden, sind deutlich, und scheinen nur wenig kontrahirt zu sein (Taf. XXXVII, Fig. 255). Die zum Theil lakunösen tangentialen Kanäle, welche sich unter der Hautschicht ausbreiten, sind weit offen (Taf. XXXVII, Fig. 255). Die Kanäle im Inneren scheinen nicht beeinflusst zu sein und das Gleiche gilt von den großen abführenden Kanalstämmen und dem Oscularrohr (Taf. XXXVII, Fig. 255). Der terminale Sphincter des Oscularrohres ist, wie oben erwähnt, stark zusammengezogen. (Die Figur 255, Taf. XXXVII, stellt einen Schnitt dar, der nicht durch die centrale Öffnung des Sphincter, sondern an derselben hart vorbeigeht.) Die Kammern (Taf. XXXVII, Fig. 254) haben die gewöhnliche Gestalt und Größe. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche ist das Epithel stellenweise erhalten, stellenweise abgehoben. Die abgehobenen Epithelfetzen sind nicht verloren gegangen, sondern sie sind an den Präparaten an mehreren Stellen am Schwamme befestigt und ragen von diesen Anheftungspunkten abgehend frei über die Oberfläche vor (Taf. XXXVII, Fig. 253, 255). Das Epithel der Kanalwände ist durchaus intakt. Die Kragenzellen (Taf. XXXVII, Fig. 254) sind spitz, kegelförmig und haben größtentheils ihre Geißel erhalten. Der Kragen ist nicht zu sehen. Die kegelförmige, nach oben in die Geißel sich ausziehende Gestalt der Zellen scheint darauf hinzuweisen, dass der Kragen nicht abgefallen, sondern um den basalen Theil der Geißel zusammengefaltet ist. Die Grundsubstanz erscheint bei schwachen Vergrößerungen von Schnitten (Taf. XXXVII, Fig. 255) dicht unter der Oberfläche ganz anders konstituiert wie im Inneren und diese differente, etwa 0,5 mm dicke Rindenlage ist scharf geschieden von der Pulpa. Mit starken Vergrößerungen erkennt man aber, dass die Grenze nicht so scharf ist, und dass die Rinde sich im Wesentlichen nur in folgenden Punkten von der Pulpa unterscheidet. Die Rinde und besonders ihr oberflächlicher Theil, ist sehr reich an röthlich verfärbten gelben Knollen. In der Pulpa, in deren Randtheil sie weitaus am häufigsten sind, erscheinen sie schwarzbraun gefärbt; ihre Anzahl und Bräunung nimmt nach innen allmählich ab. In der Rinde kommen keine schwarzbraunen Knollen vor. Die tangentialen Subdermalräume breiten sich zwischen Rinde und Pulpa aus. Das rothe Rindengewebe bildet nicht nur einen kontinuierlichen Mantel auf der äußeren Oberfläche — wie erwähnt 0,5 mm dick — sondern erstreckt sich auch

in Gestalt einer Umbüllung des Oscularrohres mehrere Centimeter weit ins Innere des Schwammes hinein.

Karminkörner kleben in bedeutender Anzahl an der Außenseite des oberflächlichen Plattenepithels und zwar in gleichem Maße an den fest-sitzenden Epitheltheilen und an den frei aufragenden Epithelfetzen (Taf. XXXVII, Fig. 253, 255). An den entblößten Oberflächenpartien, wo das Epithel abgehoben ist, finden sich auch einzelne Karminkörner, jedoch nur sehr wenige. Zerstreute Körnchen werden an den Wänden der Porenkanäle angetroffen. Das Innere des Schwammes ist frei von Karmin.

45 Minuten in Morphinlösung 1:4000; dann 3 1/2 Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (49).

Die Poren sind stark zusammengezogen oder geschlossen. Das Gleiche gilt von den Sphincteren an den Oscula. Die Porenkanäle sind undeutlich. Die aus ihrer Vereinigung entstehenden Sammelkanäle, sowie die Subdermalräume sind zusammengezogen. Die Kanäle im Inneren sind unverändert. Die Kammern haben die gewöhnliche Gestalt und Größe. Die Kammerporen scheinen vollständig geschlossen zu sein; jedenfalls ist es mir nicht gelungen Kammerporen an diesen Morphin-Aplysinen zu sehen.

An der äußeren Oberfläche ist das Epithel theils erhalten, theils in, bis 0,5 mm großen Fetzen abgehoben. Ganz verschwunden ist es an der äußeren Oberfläche nirgends. Die meisten abstehenden Epithelfetzen findet man auf den dellenartig eingezogenen Terminalflächen der fingerförmigen Fortsätze. In den oberflächlichen Kanälen und in den darunter liegenden Subdermalräumen fehlt das Epithel größtentheils ganz. In den Wänden der Kanäle, im Inneren des Schwammes, sowie auch in der Wand des Oscularrohres ist das Epithel größtentheils erhalten. Die Kragenzellen sind beträchtlich geschrumpft, kurz kegelförmig mit einem kurzen Rest der Geißel, aber ohne Kragen. Hier und da sind die Kragenzellen verloren gegangen. Die Grundsubstanz ist unverändert. Die Rindenlage ist von der Pulpa nicht scharf geschieden. An der äußeren Oberfläche sowie an den Wänden jener oberflächlichen Kanäle, welche das Epithel verloren haben, häufen sich körnige Zellen. Die gelben Knollen sind mehr gleichmäßig vertheilt, doch bemerkt man auch hier, dass sie an der Oberfläche roth gefärbt sind und eine deutliche Schicht bilden; und sich auch in der Randzone der Pulpa, wo sie schwarzbraun sind, zusammenscharen.

Karminkörner kleben an der Außenseite des oberflächlichen Epithels, und zwar in fast eben so großer Menge an den frei aufragenden

Epithelfetzen, wie an den der Oberfläche noch anliegenden Zellen. Abgesehen hiervon findet sich im ganzen Schwamm fast gar kein Karmin.

**Strychninvergiftung** (Taf. XXXVII, Fig. 256; Taf. XXXVIII, Fig. 257, 258).

5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVII, Fig. 256; Taf. XXXVIII, Fig. 257) (60).

Die Poren sind stark zusammengezogen, theilweise sogar geschlossen. Auch der Oscularsphincter ist stark kontrahirt. Die Porenkanäle sind zum größten Theile derart zusammengezogen, dass die Rinde auf weite Strecken hin lückenlos erscheint (Taf. XXXVIII, Fig. 257), nur hier und da gewahrt man einen kleinen Porenkanal, der herabzieht zu den ziemlich unveränderten lakunösen Kanälen, welche sich subdermal ausbreiten. Die Kanäle im Inneren sind ziemlich unverändert, nur jene größeren Stämme, welche mit Sphinctermembranen ausgestattet sind, erscheinen eigenthümlich modificirt. In diesen sind nämlich die zahlreichen, auf einander folgenden Sphincteren derart zusammengezogen, dass der ganze Kanal in eine perlschnurähnliche Reihe von auf einander folgenden und von einander fast ganz getrennten, kugeligen Höhlen zerfällt (Taf. XXXVIII, Fig. 257). In den großen ausführenden Stämmen, welche in nächster Nähe des Oscularrohres getroffen werden, ist eine Zusammenziehung der Sphincteren weniger deutlich. Die Kammern (Taf. XXXVII, Fig. 256) sind in eigenthümlicher Weise plattgedrückt, und zwar so, dass die kurze Rotationsachse des durch die Kammer gebildeten Ellipsoids von der Mündung zum dorsalen Pol der Kammer sich erstreckt. Die Mündung selber ist bei vielen Kammern sehr beträchtlich zusammengezogen. Kammerporen sind nicht zu sehen; sie scheinen größtentheils geschlossen zu sein.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel vielerorts. Abstehende Epithelfetzen werden nicht beobachtet, und es ist das Epithel dort, wo es abgehoben wurde, auch ganz verloren gegangen. In den Kanalwänden ist das Plattenepithel größtentheils gut erhalten (Taf. XXXVII, Fig. 256). Die Kragenzellen sind in unregelmäßiger Weise beeinflusst (Taf. XXXVII, Fig. 256). Einige sind spitz kegelförmig. Andere, und dies ist die überwiegende Anzahl, sind abgestumpft unregelmäßig cylindrisch, häufig in der Mitte sanduhrförmig eingezogen. Den abgestumpften Elementen fehlen sowohl Kragen wie Geißel. Die kegelförmigen scheinen aber zum Theil einen Geißelrest zu besitzen, welcher als zipfelförmiger Fortsatz der Zelle erscheint. Die Grundsubstanz ist außerordentlich durchsichtig und hyalin, so dass man selbst in dickeren Schnitten die Kammern deutlich sehen kann. Die dunklen

(im Leben gelben) Knollen sind in der Randzone der Pulpa angehäuft und hier schwarzbraun. Die äußerste Schicht (Rinde) hat dicht unter der Oberfläche eine braungelbe Farbe, verursacht durch eine Schicht dichtgelagerter, braungelb gefärbter Knollen. Nach unten hin, und zwar schon 0,03 mm unter der Oberfläche geht diese Farbe in ein blasses Mattrosa über (Taf. XXXVIII, Fig. 257), eine Farbe, welche dem ganzen Innentheil des Schwammes zukommt. Dieser Rosaton ist in einer etwa 0,2 mm dicken Randzone etwas intensiver wie im Inneren.

Karminkörner kleben in geringer Anzahl hier und da an der äußeren Oberfläche. In einzelnen der oberflächlichen Kanäle und Kammern findet man zerstreute Karminkörner (Taf. XXXVII, Fig. 256), doch sind diese so selten, dass man sagen kann, der ganze Schwamm sei im Inneren völlig frei von Karmin.

15 Minuten in Strychninlösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 258) (68).

Die Poren sind theils zusammengezogen, theils geschlossen. Die Sphincteren an den Osculis sind ebenfalls stark kontrahirt. Die Porenkanäle sind stark zusammengezogen, viele erscheinen geschlossen. Weniger beeinflusst sind die Subdermalräume und die Kanäle im Inneren (Taf. XXXVIII, Fig. 258), doch auch hier sieht man an der Kontraktion der Sphincteren in den großen Kanalstämmen und dem scharfen Hervortreten der Muskelbänder, welche die Kanäle ringförmig umziehen, dass eine Zusammenziehung eingetreten ist. Die Kammern sind nicht merklich plattgedrückt, im Gegentheile erscheinen sie meistens völlig kugelförmig. Die Kammerporen scheinen geschlossen zu sein, und auch der Kammermund ist kontrahirt.

Das Epithel der äußeren Oberfläche ist vielerorts verschwunden. An den Grenzen der des Epithels beraubten Flecken sieht man einzelne frei aufragende Plattenzellen. Größere frei abstehende Epithelfetzen giebt es nicht. Auch in den Wänden der oberflächlichen einführenden Kanäle, vorzüglich der Subdermalräume, ist das Epithel vielerorts verloren gegangen. Die Kragenzellen der Kammern sind zu niederen, unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft, an denen weder Geißel noch Kragen erhalten ist. Die Grundsubstanz enthält nur wenige Körnchen und Knollen und ist verhältnismäßig sehr durchsichtig. Die vorhandenen Knollen finden sich vorzüglich in dem Randtheile der Pulpa und dem oberflächlichen Theil der Rinde (Taf. XXXVIII, Fig. 258). Die Rinde, in welcher bei schwacher Vergrößerung gar keine Kanäle oder sonstige Unterbrechungen sicht-

bar sind, ist ziemlich intensiv fleischroth gefärbt. Die gleiche Farbe, aber in einem lichterem Ton, hat auch die Pulpa. Es nimmt das Roth der äußersten Gewebelage allmählich gegen innen zu an Intensität ab. Zuweilen findet sich ganz in der Mitte des Schwammes — in Querschnitten der fingerförmigen Fortsätze — ein blassbrauner Farbenton, der von dem rothen ziemlich scharf absticht. Die Farbe dieses braunen Kernes gleicht jener der Pulpa der meisten Spirituspräparate von *Aplysina*.

Karminkörner kleben in geringer Anzahl an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes scheint vollkommen frei von Farbstoff zu sein.

Digitalinvergiftung (Taf. XXXVIII, Fig. 259—264).

45 Minuten in Digitalinlösung 1 : 4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 259—264) (85).

Die Poren sind zusammengezogen, vielleicht zum Theil auch geschlossen. Viele sind jedenfalls offen. Porenkanäle sind bei stärkerer Vergrößerung in Gestalt unregelmäßiger Höhlen dicht unter der äußeren Oberfläche hier und da zu sehen (Taf. XXXVIII, Fig. 264). Sie sind zusammengezogen, die meisten scheinen sogar geschlossen zu sein. In der äußersten Lage selbst sieht man nirgends einen Porenkanal. Die Subdermalräume sind beträchtlich, besonders auffallend in radialer Richtung, zusammengezogen. Die Kanäle im Inneren sind eng. Viele der Sphinkterenmembranen, welche sich in den einführenden Kanalstämmen ausbreiten, scheinen durchgerissen zu sein. Die Kammern (Taf. XXXVIII, Fig. 260) sind kugelig oder birnförmig, nicht plattgedrückt. Sie haben die gewöhnliche Größe. Sichtbar sind sie nur in sehr dünnen Schnitten. Kammerporen konnte ich nicht auffinden.

An der äußeren Oberfläche ist das Epithel stellenweise auf kurze Strecken abgehoben, und allenthalben ragen Epithelfetzen frei über die Oberfläche vor (Taf. XXXVIII, Fig. 259). In den Wänden der Kanäle ist das Plattenepithel theilweise erhalten, theilweise nicht: so sehen wir in den Wänden der einführenden Kanalstämmen, und besonders an der Oberfläche der Sphinkterenmembranen viele epithelfreie Stellen. Sämmtliche zerrissene Sphinkterenmembranen entbehren des Epithels. In den kleinen Kanalzweigen (Taf. XXXVIII, Fig. 260), und auch in den größeren Kanälen im Inneren des Schwammes, ist das Epithel intakt. Recht gut erhalten sind auch die Kragenzellen (Taf. XXXVIII, Fig. 260). Sie erscheinen etwas mehr als zweimal so breit als lang und sind entweder stumpf konisch oder seltener cylindrisch. Spuren des

Kragens sind stets deutlich und ein stummelförmiger Rest der Geißel ist fast an jeder Zelle zu sehen. Die Grundsubstanz ist außerordentlich trübe, so dass die Kammern in dickeren Schnitten nicht sichtbar sind. Die Knollen sind an der äußeren Oberfläche sehr dicht, aber in einer ganz dünnen Lage gehäuft (Taf. XXXVIII, Fig. 264). Hier sind sie dunkel ziegelroth; nach unten hin ist die oberflächliche Knollenzone scharf begrenzt und der mittlere und untere Theil der Rindenschicht entbehren der Knollen fast ganz. 0,3 mm unter der Oberfläche werden abermals Knollen in größerer Anzahl angetroffen: diese sind schwarzbraun und nehmen nach innen rasch an Zahl ab.

Karmin klebt an der äußeren Oberfläche in ziemlich beträchtlicher Menge. Am zahlreichsten sind die Farbstoffkörnchen dort, wo das Epithel erhalten ist, und an den frei aufragenden Epithelfetzen (Taf. XXXVIII, Fig. 259), doch es kommt auch Karmin an den entblößten Theilen der Oberfläche vor (Taf. XXXVIII, Fig. 264). Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

#### Veratrinvergiftung (Taf. XXXVIII, Fig. 262—268).

5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 262, 264) (96).

Die Poren sind zum Theil zusammengezogen, zum Theil nur unregelmäßig verzerrt. Geschlossen scheinen keine derselben zu sein. Der Ocularsphincter ist leicht kontrahirt. Die Porenkanäle sind zwar zusammengezogen, aber dennoch, selbst bei schwacher Vergrößerung, besonders in den unteren, ziemlich unveränderten Partien deutlich sichtbar (Taf. XXXVIII, Fig. 262). Die Subdermalräume sind flach ausgebreitet und scheinen demnach in radialer Richtung kontrahirt zu sein. Die größeren Kanäle sind unverändert; auffallend ist der Mangel ausgesprochener Zusammenziehung an den Sphincterenmembranen, welche die einführenden Kanalstämme durchsetzen. Die Kammern sind in radialer Richtung zusammengedrückt und größtentheils zu flachen Ellipsoiden geworden, deren Rotationsachse den Mund der Kammer mit ihrem aboralen Pol verbindet (Taf. XXXVIII, Fig. 264). Kammerporen können ausnahmsweise gesehen werden, doch sie sind klein. Es macht den Eindruck, als ob die Kammerporen theils zusammengezogen, theils ganz geschlossen wären. Der Kammermund ist weit und scharfrandig. An ihm endet das Plattenepithel der ausführenden Kanäle.

An der äußeren Oberfläche ist das Epithel ziemlich unverändert, jedoch kann man hier und da Orte finden, wo das Epithel etwas aufgeschürft ist. In den Kanalwänden ist das Plattenepithel völlig unver-



ändert, und besonders in den ausführenden Kanälen sehr deutlich sichtbar (Taf. XXXVIII, Fig. 264). Die Kragenzellen sind sehr gut erhalten, sie sind langgestreckt kegelförmig, in der Mitte leicht eingeschnürt, so dass ihr oberes Ende etwas verbreitert erscheint (Taf. XXXVIII, Fig. 264); dies ist der Rest des Kragens. Von der Geißel ist in den meisten Fällen nichts zu sehen, es kommen aber immerhin recht viele Kragenzellen vor, an denen ein stummelförmiger Geißelrest deutlich zu sehen ist. Die Grundsubstanz ist verhältnismäßig recht durchsichtig. Roth gefärbte Knollen treten in dichter Masse zur Bildung einer schmalen aber intensiv ziegelrothen Randzone zusammen (Taf. XXXVIII, Fig. 262). Nach unten hin ist diese Knollenzone recht scharf abgegrenzt. Zerstreut in der Rinde kommen ziemlich viele, ähnlich roth gefärbte Knollen vor. Unter den Subdermalräumen trifft man zahlreiche zerstreute schwarzbraune Knollen, welche nach unten allmählich an Zahl abnehmen (Taf. XXXVIII, Fig. 262). Die ganze Pulpa ist blass gelblich-braun gefärbt. Sie unterscheidet sich in der Farbe deutlich von der Rinde. Hier und da findet man zwischen den oberflächlichen Kammern einzelne Knollen (Taf. XXXVIII, Fig. 264).

Karmin findet sich in der Form einer kontinuierlichen Lage von Körnchen an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes ist frei von Karmin.

15 Minuten in Veratrinlösung 1 : 1000, dann 3½ Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 263, 265, 266) (103).

Die Poren sind stark zusammengezogen. Die äußeren Theile der Porenkanäle sind nicht zu sehen, dafür findet man aber dicht unter der äußeren Oberfläche mehrere große tangentielle Kanäle (Taf. XXXVIII, Fig. 266). Diese scheinen Subdermalräume zu sein, und es macht den Eindruck, als ob die sie deckende Hautschicht verdünnt worden wäre. Die einführenden Kanalstämme enthalten weit ins Lumen vorragende Sphincteren (Taf. XXXVIII, Fig. 266). Die kleineren Kanäle und ausführenden Stämme sind unverändert. Die Kammern sind rundlich, schwach plattgedrückt. Im Querschnitt erscheinen sie regelmäßig kreisrund (Taf. XXXVIII, Fig. 265). Kammerporen konnte ich nicht sehen, der Kammermund scheint ziemlich unverändert zu sein.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel, und auch in den Kanalwänden ist es stellenweise verloren gegangen. Auffallenderweise fehlt das Epithel auch in einigen der abführenden Kanäle auf beträchtliche Strecken hin. Dies gilt jedoch nur für gewisse Theile des Schwammes, in anderen ist das Epithel in den Kanalwänden vorzüglich erhal-

ten. Einen ähnlichen Unterschied sehen wir in der Gestalt der Kragenzellen der Kammern verschiedener Schwammtheile. Dort, wo das Kanalepithel stärker gelitten hat, findet man auch die Kragenzellen geschrumpft, und sowohl ihrer Geißel wie auch ihres Kragens vollständig beraubt. Dort aber, wo die Epithelien der Kanäle gut erhalten sind, sind es auch in gleichem Maße die Kragenzellen (Taf. XXXVIII, Fig. 263, 265). Diese Kragenzellen bestehen aus einem trüben und ziemlich grobkörnigen Plasmakörper von unregelmäßig, kegelförmiger Gestalt (Taf. XXXVIII, Fig. 263). Der Basaltheil ist unverhältnismäßig stark verbreitert oder aufgewulstet. Hier liegt der kugelige Kern. Vom Rande der Terminalfläche des Plasmakörpers erhebt sich der kurze konische Kragen, der sich nach oben beträchtlich verbreitert. Die Geißel ist im unteren Dritttheil sehr dick und etwas länger als der plasmatische Körper der Zelle. Die Kragenzellen sind in eine sehr durchsichtige fast hyaline Substanz eingesenkt. Diese wölbt sich zwischen den Kragen der Zellen beträchtlich vor (Taf. XXXVIII, Fig. 263). Sie ist der Grundsubstanz ähnlich und ist in der That als ein, zwischen den Kragenzellen aufsteigender Theil derselben anzusehen. Rothe Knollen häufen sich zu einer markanten ziegelrothen Schicht an der Oberfläche. Darunter sind die Knollen selten, besonders die braunschwarzen an der Grenze der Pulpa, von denen man nur hier und da eine vereinzelt sieht. Im Inneren ist die Grundsubstanz verhältnismäßig sehr durchsichtig.

Einzelne Karminkörner kleben an der äußeren Oberfläche, das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

15 Minuten in Veratrinslösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 267, 268) (109).

Die Poren sind verzerrt, zum Theil ganz geschlossen, zum Theil von nahezu der gewöhnlichen Größe. Die Porenkanäle sind — theilweise wenigstens — offen. Die Subdermalräume erscheinen in radialer Richtung zusammengezogen. Die Kanäle im Inneren sind unverändert. Die Kammern erscheinen rundlich, sind nur ausnahmsweise ein wenig plattgedrückt, und wegen der Durchsichtigkeit der Grundsubstanz auch in dicken Schnitten sehr deutlich zu sehen. Einzelne Kammerporen von kleinen Dimensionen habe ich hier und da aufgefunden.

In Exemplaren, welche in toto dem Gifte exponirt wurden, ist das Epithel an der äußeren Oberfläche fast durchaus abgefallen und auch in den einführenden Kanälen fehlt es hier und da. In den Wänden der großen ausführenden Stämme und des Ocularrohres ist aber das Epithel gut erhalten. In einzelnen Theilen des Schwammes sind auch die

Kragenzellen gut erhalten und völlig unverändert, in anderen erscheinen sie geschrumpft und entbehren des Kragens und der Geißel. Rothe Knollen häufen sich an der Oberfläche zu einer dichten und markanten ziegelrothen Schicht an. Im Inneren des Schwammes finden sich nur wenige Knollen (Taf. XXXVIII, Fig. 268).

Karminkörner finden sich in nicht unbedeutender Anzahl an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes und die Wände des Ocularröhres und der ausführenden Kanäle sind von Karmin völlig frei.

Anders verhält sich die Sache in solchen Exemplaren, welche angeschnitten sind, wie in jenen abgeschnittenen fingerförmigen Aplysinafortsätzen, welche ich für sich dem Gift aussetzte. Bei diesen finden wir nämlich, dass an der Wand des Ocularröhres und der größeren abführenden Kanalstämme das Epithel verschwunden und die Oberfläche besonders des Ocularröhres (Taf. XXXVIII, Fig. 267) sehr uneben und rauh geworden ist. Die Grundsubstanz liegt frei zu Tage, und in derselben findet man zahlreiche stark körnige Zellen. Diese sind in den tieferen Schichten theils klumpig und theils unregelmäßig gestaltet; an der Oberfläche sind sie aber langgestreckt, senkrecht zu derselben orientirt (Taf. XXXVIII, Fig. 267) und scheinen eine Strecke weit über die umgebende Grundsubstanz vorzuragen.

Karminkörner kleben in Menge an dieser rauhen Fläche (Taf. XXXVIII, Fig. 267) und finden sich auch bis weit hinauf in den abführenden Kanalstämmen (Taf. XXXVIII, Fig. 268).

#### Cocainvergiftung (Taf. XXXVIII, Fig. 269, 270, 272).

15 Minuten in Cocainlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 269) (120).

Die Poren sind scheinbar alle weit offen, zum Theil zwar verzerrt, aber kaum merklich zusammengezogen. Das Gleiche gilt von den Porenkanälen, welche überall recht deutlich sind. Die Subdermalräume und die Kanäle im Inneren scheinen nicht beeinflusst zu sein (Taf. XXXVIII, Fig. 269). Die Kammern sind kugelig oder birnförmig, nicht zusammengedrückt. Einzelne Kammerporen sind sichtbar, doch nur wenige.

Das Epithel an der äußeren Oberfläche ist aufgeschürft und zieht in Gestalt von kleinen scharfkantigen Wellen über die Oberfläche des mesodermalen Gewebes hin, hier und da vermittelt ein Riss oder eine kleine Spalte den freien Zutritt des umgebenden Mediums zu der exponirten Oberfläche der Zwischenschicht. In den Wänden der Kanäle scheint das Epithel ganz unverändert zu sein. Die Kragenzellen sind in vielen Kammern vorzüglich erhalten. In anderen erscheinen sie

etwas geschrumpft, doch überall besitzen sie beträchtliche Reste der Geißel. Der Kragen hingegen ist in den meisten Fällen verloren gegangen. Rothe Knollen finden sich in der äußersten Lage der Rinde. Hier liegen sie dicht und bilden eine, bei schwacher Vergrößerung kompakt erscheinende Schicht (Taf. XXXVIII, Fig. 269). Unterhalb finden sich zerstreute, braunschwarz gefärbte Knollen. Diese fehlen der 0,4 mm dicken Rinde.

Karminkörner liegen hier und da zerstreut auf dem äußeren aufgeschürften Epithel. Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

15 Minuten in Cocainlösung 4:200; dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 270, 272) (127).

Die Poren sind theilweise unverändert, theilweise verzerrt. Im Allgemeinen scheinen sie etwas zusammengezogen zu sein. Stärker kontrahirt sind die Oscularsphincteren. Die Porenkanäle (Taf. XXXVIII, Fig. 272) sind verengt und theilweise undeutlich. Große tangentielle, im Querschnitt rundliche und weit klaffende Kanäle finden sich dicht unter der Oberfläche. Dies sind wohl Subdermalräume. Die Haut erscheint verdünnt. Die Kanäle im Inneren und eben so die Kammern sind im Wesentlichen unverändert. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche zieht das Epithel wellenförmig über die glatte Oberfläche des Mesodermalgewebes hinweg (Taf. XXXVIII, Fig. 272). Die Wellen sind scharfkantig. Nur an wenigen Stellen finden sich Risse in diesem aufgeschürften Epithel. Das Epithel in den Wänden der abführenden Kanäle fehlt an einzelnen kleinen zerstreuten Stellen. In den abführenden Kanälen scheint es überall intakt zu sein. In der Wand des Oscularrohres ist das Plattenepithel in ähnlicher Weise stellenweise angegriffen, wie in den einführenden Stämmen. Die Kragenzellen in den oberflächlichen Kammern (Taf. XXXVIII, Fig. 270) sind zu niedrigen unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft, an denen weder Kern noch Reste des Kragens und der Geißel zu sehen sind. Rothe Knollen häufen sich an der Oberfläche an. Die untere Grenze der knollenreichen Randzone ist verwischt und undeutlich (Taf. XXXVIII, Fig. 272). Im Inneren finden sich fast gar keine Knollen und besonders ist hervorzuheben, dass die zerstreuten braunschwarzen Knollen, welche in der Regel eine Strecke weit unter der Oberfläche vorkommen, hier völlig fehlen. Karmin findet sich in geringer Menge an der Außenseite des aufgeschürften oberflächlichen Epithels. Das Innere des Schwammes ist völlig frei von Karmin.

Curarevergiftung (Taf. XXXVIII, Fig. 274; Taf. XXXIX, Fig. 273—277).

5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:45 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXVIII, Fig. 274; Taf. XXXIX, Fig. 273, 274) (134).

Die Poren scheinen theilweise fast gar nicht beeinflusst zu sein. Auf beträchtliche Strecken hin findet man sie unverändert. An anderen Orten sind sie verzerrt und wohl auch stärker zusammengezogen. Die Porenkanäle entsprechen den Poren in so fern als jene, welche von den unveränderten Poren herabziehen (Taf. XXXVIII, Fig. 274), weit klaffen und unverändert sind, während jene, welche unter den zusammengezogenen Poren liegen, auch entsprechend kontrahirt erscheinen. Die Subdermalräume sind klein. Die einführenden Kanalstämme enthalten weit nach innen vorspringende Spintermembranen, welche diese Kanäle stellenweise ganz abzuschließen scheinen (Taf. XXXVIII, Fig. 274). Die übrigen Kanäle sind so ziemlich unverändert. Die Kammern (Taf. XXXIX, Fig. 273) sind mehr oder weniger stark abgeplattet in der Richtung der, den Kammernmund mit dem aboralen Pol verbindenden Achse. Die am stärksten abgeflachten Kammern zeigen häufig etwas unregelmäßige Formen. Kammerporen sind nicht zu sehen. Der Kammernmund ist in der Regel weit offen.

Das Epithel der äußeren Oberfläche ist völlig unverändert; nur an wenigen Stellen trifft man leichte, wellenförmige Aufschürfungen desselben an. Das Epithel der Kanalwände (Taf. XXXIX, Fig. 273) ist unverändert. Die Kragenzellen (Taf. XXXIX, Fig. 273, 274) sind in den meisten Kammern vorzüglich erhalten. Sie sind cylindrisch, in der Mitte sehr leicht eingeschnürt und am oberen Ende fast eben so breit, wie am unteren. Der Kragen ist kurz und schwach kelchförmig, nach oben erweitert. Die am Grunde ziemlich dicke Geißel ist etwa eben so lang wie der protoplasmatische Theil der Zelle. Das Plasma ist stark körnig und der kugelige Kern, welcher im unteren Theile der Zelle liegt, wird von den groben Körnern des Plasmas völlig verhüllt. Zwischen den Kragenzellen liegt eine hyaline Substanz, deren freie Oberfläche zwischen den vorragenden Enden der Kragenzellen konkav ist. Rothe Knollen häufen sich an der Oberfläche an. Die untere Grenze dieser ziegelrothen oberflächlichen Knollenschicht ist nicht scharf. Unter derselben finden sich zerstreute schwarzbraune Knollen.

Karmin findet sich in geringer Menge an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes ist frei von Karmin.

15 Minuten in Curarelösung 1:4000; dann 3½ Stunden in der-

selben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 275—277) (144).

Die Poren sind stark verzerrt und zusammengezogen, jedoch keineswegs überall gleich stark. Auch die Oscularsphincteren sind beträchtlich kontrahirt. Die Porenkanäle sind schmal und undeutlich, doch scheinen sie keineswegs ganz geschlossen zu sein. Die Subdermalräume sind schmal, in radialer Richtung zusammengezogen. Die einführenden Kanalstämme (Taf. XXXIX, Fig. 277) fallen durch ihre Größe auf. Die Sphincteren in denselben springen ziemlich weit vor, scheinen aber nirgends diese Kanäle ganz abzuschließen. Die anderen Kanäle sind unverändert oder leicht kontrahirt. Die Kammern (Taf. XXXIX, Fig. 276) sind theilweise rundlich und unverändert, theilweise etwas plattgedrückt, doch nicht bedeutend. Kammerporen sind nicht zu sehen. Der Kammermund ist unverändert.

An der äußeren Oberfläche scheint das Epithel überall ganz zu fehlen. In den Wänden der einführenden Kanäle ist es auch vielerorts zerstört, gleichwohl stellenweise erhalten. In den ausführenden Kanälen ist es intakt. In der Wand des Oscularrohres ist es, ähnlich wie in den einführenden Kanalstämmen, stellenweise aufgeschürft. Die Kragenzellen (Taf. XXXIX, Fig. 275, 276) sind birnförmig, sitzen mit dem abgerundeten Ende des verdickten Theiles der Kammerwand auf und verschmälern sich nach oben hin rasch zu einem cylindrischen Halse der am Ende den sehr schmalen, cylindrischen Kragen und die überaus lange Geißel trägt. Die Formen der Kragenzellen sind natürlich einiger Schwankung unterworfen und so finden wir viele, welche nicht so deutlich birnförmig, sondern aus einem kugeligen Basaltheil und einem cylindrischen Aufsatz zusammengesetzt sind. Das Plasma dieser Zellen ist erfüllt von zahlreichen dunklen Körnern, welche den kugeligen Kern, der im erweiterten Basaltheile liegt, völlig verhüllen. Das Auffallendste an diesen Zellen ist die außerordentliche Länge der Geißel. Sie ist am Grunde sehr dick, etwa ein Viertel so dick als der Hals der Zelle und verschmälert sich nach dem Ende zu stetig. Sie ist etwa zweimal so lang als die Zelle. In den Kammern (Taf. XXXIX, Fig. 276) übergreifen die Enden der Geißeln einander derart, dass das ganze Kammerlumen von ihnen angefüllt erscheint. Zwischen den Kragenzellen liegt eine hyaline Substanz, deren Oberfläche zwischen den vorragenden Enden der Kragenzellen konkav ist. Rothe Knollen bilden eine, nach unten hin nicht scharf begrenzte Randzone. Braunschwarze Knollen scheinen völlig zu fehlen.

Karmin findet sich nirgends, auch an der äußeren Oberfläche nicht.

## XVII. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*.

(Taf. XXXIX, Fig. 278—283.)

Dieser Schwamm scheint kosmopolitisch zu sein. Er kommt nicht nur an den Küsten der Adria und der Südküste des Mittelmeeres vor, sondern wurde auch im indischen Ocean und am westlichen Rande des tropischen Theiles des Stillen Meeres gefunden. Zuerst hat ihn ESPER<sup>1</sup> als *Spongia cavernosa* beschrieben. SCHMIDT<sup>2</sup> stellte ihn in die von ihm errichtete Gattung *Cacospongia* und behielt den Speciesnamen ESPER's bei. EHLERS<sup>3</sup> und RIDLEY<sup>4</sup> sind in dieser Hinsicht SCHMIDT gefolgt. Der von POLÉJAEFF<sup>5</sup> als *Cacospongia intermedia* beschriebene Schwamm weicht nicht von *Cacospongia cavernosa* Esper ab. Ich<sup>6</sup> selbst betrachte diesen Schwamm als eine der drei Varietäten, welche ich innerhalb der Species *Stelospongia cavernosa* unterscheide. Ich habe die Gattung *Cacospongia* auflösen müssen und habe diese typische *Cacospongia*, sowie viele andere, als *Cacospongien* beschriebene Schwämme zu *Stelospongia* gestellt. Hierin folgte ich SCHMIDT's neueren Arbeiten<sup>7</sup>. Eine monographische Darstellung dieses Schwammes verdanken wir SCHULZE<sup>8</sup>.

*Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* ist massig, knollig, zuweilen mit unregelmäßigen fingerförmigen Fortsätzen ausgestattet oder horizontal ausgebreitet, kuchenförmig. Sie erreicht keine bedeutendere Größe. Die größten Exemplare, die ich gesehen habe, hatten einen Maximaldurchmesser von 300 mm. Die Oberfläche ist mit großen, hohen Conulis bedeckt, welche an den mediterranen Exemplaren 5 mm hoch und 5—10 mm von einander entfernt sind, die aber in den Exemplaren von den Seychellen etwas kleiner sind und einander näher stehen. Die Schwämme dieser Varietät vom stillen Ocean stimmen im Bau der Oberfläche mit jenen des Mittelmeeres überein. Die Conuli haben unregelmäßige Spitzen, welche häufig gekrönt werden von mehreren Zacken.

<sup>1</sup> E. ESPER, Die Pflanzenthiere. Theil II. Nürnberg 1794—1794. p. 189.

<sup>2</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 28.

<sup>3</sup> E. EHLERS, Die ESPER'schen Spongien etc. Erlangen 1870. p. 6, 30.

<sup>4</sup> S. O. RIDLEY, »Spongiida«. Report on the Collections made in the Indopacific Ocean during the Voyage of H. M. S. »Alert«, p. 590.

<sup>5</sup> N. DE POLÉJAEFF, Report on the Keratosa. Reports on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. »Challenger«, Zoology. Vol. XI. p. 63.

<sup>6</sup> R. V. LENDEFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889. p. 507.

<sup>7</sup> O. SCHMIDT, Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes. Leipzig 1870.

<sup>8</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VII. Die Familie der Spongidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXII. p. 653.

Die großen und auffallenden Löcher in der Oberfläche sind Pseudoscula. Sie sind in der Regel kreisrund, halten 2—6 mm im Durchmesser und werden von Sphincteren umgeben. Die eigentlichen Oscula sind zerstreut und umgeben von niedrigen Ringwällen; sie sind nur 0,4 bis 0,5 mm groß. Der Schwamm wird von großen Lakunen — Vestibularräumen — durchzogen.

Der lebende Schwamm ist an der äußeren Oberfläche dunkelbraun oder schwarz; im Inneren gelblich.

Die Einstömungsporen sind nicht durch stärkere Muskelbänder in der Haut von einander getrennt, sie führen in kleine trichterförmige Porenkanäle hinein, und diese dann in die schmalen Röhren, welche in die tangential ausgebreiteten, ziemlich geräumigen Subdermalkanäle einmünden. Von den letzteren entspringen die einführenden, vielfach verzweigten Kanalstämme. Die Kammern sind kugelig oder birnförmig und halten 0,045 mm im Durchmesser.

Einführende Poren finden sich nicht nur an der äußeren Oberfläche, sondern auch in den Wänden der Vestibularräume und zwar hier in eben so großer Zahl wie außen. Längliche, häufig unregelmäßig spindelförmige, braune, pigmenthaltige Zellen mit zwei bis fünf Fortsätzen finden sich in großer Zahl in der 4,5 mm dicken Rinde, in welcher die Geißelkammern fehlen.

Das Skelett besteht aus einfachen, oder hier und da etwas verbreiterten und durchbrochenen Hauptfasern und schwach gebogenen Verbindungsfasern. Die Hauptfasern sind 0,22 mm dick. Ihre Verbreiterungen überschreiten 0,6 mm nicht. Die Löcher in denselben sind 0,02—0,4 mm weit. Die Hauptfasern enthalten einen, aus Fremdkörpern, vorzüglich Nadelfragmenten, zusammengesetzten Achsenfaden. Die Verbindungsfasern sind zwischen den Verzweigungspunkten gerade und 0,42 mm dick. Sie sind von Fremdkörpern frei. Die Maschen des Skelettnetzes sind unregelmäßig quadratisch oder dreieckig, mit abgerundeten Ecken: die größeren 0,8 mm weit.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Es wurden zwei Fütterungsversuche mit Karmin angestellt.

Karminfütterung (Taf. XXXIX, Fig. 278—282).

Einige Exemplare wurden 5 Stunden in Karminwasser belassen und dann in Alkohol gehärtet; andere nach 6stündigem Aufenthalt in Karminwasser, 47 Stunden in reinem Meerwasser gehalten und erst dann in Alkohol gehärtet.



5 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 278, 279) (7).

Die Poren sind unbedeutend zusammengezogen. Die Porenkanäle, Subdermalräume und Kanäle im Inneren des Schwammes sind unverändert. Die Kammern sind etwas zusammengezogen.

An der äußeren Oberfläche und auch in den Wänden der vestibularen Lakunen ist das Epithel vielerorts verloren gegangen. Die Kragenzellen sind in jenen Kammern, welche viel Karmin enthalten, undeutlich und geschrumpft. Aber auch dort, wo nur zerstreute Karminkörner in ihnen vorkommen, fehlen sowohl Kragen wie Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert.

In jenen Theilen des Schwammes, über welchen die äußere Haut intakt ist, finden sich ziemlich viele Karminkörner in den Wänden der einführenden Kanäle und in den Kammern. Die Farbstoffkörner sind zerstreut und bilden nirgends kontinuierliche Massen von größerer Ausdehnung. Jedenfalls sind sie in den Kammerwänden zahlreicher wie in den Kanälen. Wohl sämtliche Kammern enthalten mehr oder weniger Karmin, so dass bei schwacher Vergrößerung (Taf. XXXIX, Fig. 278) die kammerhaltigen Zonen des Schwammgewebes als rothe Streifen erscheinen. Diese anastomosiren mit einander, ein rothes Netz bildend, welches die Lakunen und kammerfreien Theile in seinen Maschen enthält. Anders verhält es sich dort, wo die Haut verletzt worden ist. Hier finden wir (Taf. XXXIX, Fig. 279) große Agglomerate von Karminkörnern in den Wänden der einführenden Kanäle und dichte Massen von Farbstoff in den Kammern, welche in Gestalt hochrother Kugeln aus dem Gewebe hervorleuchten.

6 Stunden in Karminwasser; dann 47 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 280—282) (19).

Der Dilatationsgrad der Poren und Kanäle scheint nicht wesentlich beeinflusst zu sein und besonders die tangentialen Subdermalkanäle sind weit offen. Die Kammern sind nicht zusammengezogen und man kann an ihnen hier und da eine Kammerpore wahrnehmen.

Das Epithel fehlt an einzelnen Stellen der äußeren Oberfläche und der Wände der Vestibularräume. In den Kanalwänden ist das Epithel unverändert erhalten. Die Kragenzellen sind überall etwas verunstaltet und geschrumpft, viel mehr in solchen Kammern, welche reich an Karmin sind, als in jenen, welche nur wenig Farbstoff enthalten. Die Grundsubstanz ist unverändert.

Karmin findet sich im Schwamme in sehr großer Quantität. An der äußeren Oberfläche und in den Wänden der Vestibularräume selbst

finden sich nur wenige und zerstreute Karminkörner. Zahlreicher sind sie in den Wänden der eigentlichen Kanäle und besonders bemerkenswerth ist ihr Vorkommen in den ausführenden Kanälen. Die Karminkörner, welche in den Kanalwänden angetroffen werden, sind zumeist mehr oder weniger in die Epithelzellen eingesenkt (Taf. XXXIX, Fig. 280). Am meisten Karmin findet sich in den Kammern und besonders in jenen, welche der äußeren Oberfläche und den Vestibularräumen zunächst liegen. Bei schwacher Vergrößerung sieht man die Lakunen umgeben von rothen Ringen (Taf. XXXIX, Fig. 281). Diese Ringe sind die roth gefärbten Kammern (Taf. XXXIX, Fig. 282). Die Karminkörner liegen in den Basaltheilen der Kragenzellen, wo sie (Taf. XXXIX, Fig. 282) eine völlig kontinuierliche Schicht bilden.

#### Vergiftungsversuche.

Es wurde nur ein Vergiftungsversuch mit Veratrin angestellt.

#### Veratrinvergiftung (Taf. XXXIX, Fig. 283).

15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 283) (104).

Die Poren sind verzerrt und theilweise beträchtlich zusammengezogen. Weniger beeinflusst sind die Porenkanäle, welche zum Theil weit offen sind. Die Subdermalräume und die Kanäle im Inneren scheinen gar nicht merklich kontrahirt zu sein. Das Gleiche gilt von den Kammern. Kammerporen sind nicht nachweisbar.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel ganz, in den Wänden der Vestibularräume stellenweise. Die Kragenzellen sind zu unförmlichen Klumpen zusammengeshrumpft. Sie entbehren den Kragen, besitzen aber häufig einen stummelförmigen Rest der Geißel. Die Grundsubstanz ist unverändert.

Karmin findet sich in geringer Menge an der äußeren Oberfläche (Taf. XXXIX, Fig. 283). Einzelne zerstreute Körner werden auch in den Wänden der Vestibularräume angetroffen. Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

#### XVIII. *Hircinia variabilis* var. *typica*.

(Taf. XXXIX, Fig. 284—293; Taf. XL, Fig. 294—300.)

Diese Varietät der gewöhnlichen *Hircinia variabilis* wurde zuerst von SCHMIDT<sup>1</sup> unter dem Namen *Hircinia typica* beschrieben. Auch die,

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 32.

am selben Orte von SCHMIDT als *Hircinia panicea* beschriebene Form gehört hierher. Außerdem betrachte ich *Hircinia cartilaginea* var. *horrida* Hyatt<sup>1</sup> und *Hircinia communis* Carter<sup>2</sup> als Synonyme dieser Varietät. SCHULZE<sup>3</sup> hat *Hircinia variabilis* einer genauen Untersuchung unterzogen und scheint seine anatomischen und histologischen Resultate größtentheils an Exemplaren dieser Varietät gewonnen zu haben. Ich selber<sup>4</sup> habe, theilweise im Einklang mit den Ansichten SCHULZE's (l. c.), den Begriff der Art *Hircinia variabilis* recht weit gefasst, eine große Anzahl früher beschriebener Formen in dieselbe aufgenommen, und sie dann in eine Anzahl von Varietäten getheilt, von denen diese eine der gewöhnlichsten und am weitesten verbreiteten ist. *Hircinia variabilis* var. *typica* kommt in verschiedenen Theilen des Mittelmeeres, an den Küsten der westindischen Inseln, in Florida und an der Südküste von Australien vor.

Der Schwamm ist massig, in der Regel mehr oder weniger knollenförmig und erreicht, besonders an der Südküste Australiens, eine bedeutende Größe.

Die Oberfläche ist bedeckt mit 1—2 mm hohen meist stumpfen Conulis, welche 1—3 mm von einander entfernt sind. Die Oscula sind groß und auffallend und über die Oberseite des Schwammes zerstreut, sie sind nicht von Ringwülsten umgeben.

Der Schwamm ist an der Oberfläche dunkelbraun oder schwarz, und im Inneren schmutzig gelbbraun:

Die Einströmungsporen sind ziemlich gleichmäßig über die Oberfläche zerstreut und ungefähr 0,04 mm weit. Sie führen in Porenkanäle hinein, welche nach unten etwas breiter werden, im oberen Theile aber dieselben Dimensionen haben wie die Poren. Diese Kanäle stehen senkrecht oder steil auf der Oberfläche und münden unten in 0,1 bis 0,3 mm weite, tangential ausgebreitete Subdermalkanäle. Diese sind breiter als hoch, radial zusammengedrückt und bilden häufige Anastomosen, so dass ein Kanalnetz entsteht, welches die Haut unterminirt: das ist der Subdermalraum. Die einführenden Kanalstämme, welche von diesen Subdermalräumen entspringen, sind am Eingange etwa 0,1 mm weit. Sie werden durch zahlreiche transversale Einschnürun-

<sup>1</sup> A. HYATT, Revision of the North American Poriferae. Memoirs of Boston Society of Natural History. Bd. II. p. 549.

<sup>2</sup> H. J. CARTER, Description of the Sponges from the neighbourhood of Port Philip Heads. Annals and Magazine of Natural History. 1885. Bd. XV. p. 314.

<sup>3</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VIII. Die Gattung *Hircinia* etc. Zeitschr. f. w. Zool. 1879. Bd. XXXIII. p. 1 ff.

<sup>4</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the horny Sponges. London 1889. p. 557.

gen in Reihen rundlicher Räume geschieden, welche durch Öffnungen von veränderlichen Dimensionen mit einander communiciren. Die Kammern halten 0,04 mm im Durchmesser, sie sind birnförmig oder, seltener, kugelig und münden in kurze abführende Specialkanäle. Die Kammerporen sind klein und ziemlich schwer zu sehen. Jeder Kammer kommen mehrere Poren zu.

Das Skelett ist aus Haupt- und Verbindungsfasern zusammengesetzt. Die stärkeren Hauptfasern erreichen eine Dicke von 0,2 mm und sind 1—2 mm von einander entfernt. Sie sind in der Regel einfach, nur hier und da lösen sie sich auf und bilden durchbrochene, guirlandenartige Strukturen. Hier und da sind sie auch verbreitert, abgeflacht und durchbrochen von rundlichen Löchern. Die Hauptfasern enthalten zerstreute Fremdkörper, vorzüglich Nadelfragmente in ihrer Achse. Die Verbindungsfasern sind in der Regel schwach verzweigt und durch zwei oder mehr Ansatzstücke mit den Hauptfasern verbunden. Sie sind durchschnittlich 0,03 mm dick und größtentheils frei von Fremdkörpern, nur hier und da wird ausnahmsweise ein Nadelfragment oder ein Sandkorn in denselben angetroffen. Die größeren Maschen des Skelettnetzes sind unregelmäßig polygonal und etwa 1 mm weit.

Das Epithel ist sowohl an der äußeren Oberfläche, wie in den Kanalwänden leicht nachweisbar. Die Kragenzellen sind in Spirituspräparaten etwa zweimal so lang als breit und kegelförmig, am unteren Ende dicker als am oberen. Der Kragen ist schmal, cylindrisch. In der oberflächlichen, 2 mm dicken, braunen Hautschicht findet man zahlreiche, längliche, größtentheils tangential orientirte Zellen mit zwei oder mehr Fortsätzen. Die Körper dieser Zellen sind reich an dunkelbraunem Pigment. Sehr häufig werden Eizellen — in eigenen Endothelkapseln — angetroffen. Diese sind in früher Jugend sehr durchsichtig und arm an Körnchen (Taf. XXXIX, Fig. 285 a). Später wird ihr Plasma grobkörnig (Taf. XXXIX, Fig. 285 b). Eine hyaline Hautschicht lässt sich in diesem Stadium deutlich erkennen.

Von besonderem Interesse sind die sogenannten »Filamente«, welche die Arten der Gattung *Hircinia* auszeichnen. Die Filamente von *Hircinia variabilis* var. *typica* sind 0,004—0,005 mm dick, und ihre Terminalknöpfe 0,0046—0,014 mm breit.

Es dürfte hier der Ort sein, den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis dieser eigenthümlichen Gebilde zusammenfassend zu besprechen.

Diese Gebilde wurden früher von SCHULZE<sup>1</sup>, und werden jetzt auch

<sup>1</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VIII, Die Gattung *Hircinia* etc. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXIII.

von mir<sup>1</sup> als charakteristisch angesehen für die Gattung *Hircinia*. Es sind dünne 4—8 mm lange Faden, welche in der Mitte am dicksten sind und gegen die Enden hin sich allmählich verdünnen, so dass diese nur etwa halb so stark sind als der Mitteltheil. Die Maximaldicke der Filamente ist eine schwankende: 0,0006—0,02 mm. Innerhalb der Species ist die Filamentdicke ziemlich konstant. Der Querschnitt des Filaments ist durchaus kreisförmig, so dass dasselbe nahezu cylindrisch erscheint. An den beiden Enden des Filamentes sitzt je eine knopf-förmige, ovale, kugelige oder birnförmige Verdickung, diese ist in der Regel etwas dicker als der centrale, stärkste Theil der Faser, niemals aber mehr als zweimal so dick als dieser.

Die dünnsten Filamente werden bei *Hircinia foetida* beobachtet. Hier sind sie nur 0,0006—0,0008 mm dick. Die dicksten habe ich in *Hircinia cactus* gefunden, wo sie 0,013—0,02 mm stark sind. Auch die Filamente von *Hircinia campana* haben eine sehr beträchtliche Dicke: sie messen 0,01—0,014 mm. Die Filamente der meisten Arten sind ungefähr 0,004—0,007 mm dick. Alle diese Maße beziehen sich auf den mittleren, stärksten Theil des Filamentes.

Die Oberfläche ist in der Regel glatt, doch nicht selten erscheint sie uneben, rauh. Diese Rauigkeit entsteht dadurch, dass kleine braune linsenförmige Körper sich außen an die Oberfläche des Filaments anlagern. Häufig senken sich diese Körper in das Filament ein wenig ein. Zuweilen ist die Oberfläche bedeckt mit sehr kleinen dunklen Punkten, welche etwas erhaben sind. Die Oberfläche solcher Filamente erscheint bei starker Vergrößerung chagrinartig. An sich sind die Filamente farblos, doch erscheinen sie häufig pigmentirt durch die dunklen Punkte oder braunen linsenförmigen Körper, welche ihnen anliegen. Zuweilen findet man (Taf. XXXIX, Fig. 284) große olivengrüne Körper in den Filamenten. Diese füllen den Faden streckenweise fast ganz aus und haben nahezu den gleichen Durchmesser wie jener Filament-theil, in dem sie liegen. Auch in den Endknöpfen (Taf. XXXIX, Fig. 284 a) werden kleine mattgrüne Körper dieser Art angetroffen.

Die Farbe, welche den Filamenten durch diese auf- oder eingelagerten Körper verliehen wird, ist zuweilen sehr intensiv. In vielen der australischen Exemplare von *Hircinia muscarum* habe ich sogar ganz schwarze Filamente angetroffen. Diese Farbe wurde durch zahlreiche, dicht neben einander liegende schwarze Punkte auf der Oberfläche hervorgebracht. Auch SCHULZE (l. c.) p. 24 hat einen solchen Fall beschrieben. Jedoch waren die von SCHULZE beobachteten Hircinien

<sup>1</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889.

mit schwarzen Filamenten angefault, und er betrachtete die schwarzen Punkte als durch Zersetzung des Schwammgewebes entstandenes Schwefeleisen. Bei den von mir beobachteten Hircinien mit schwarzen Filamenten konnte eine solche theilweise Fäulnis nicht konstatirt werden.

Die farblose Substanz, aus welcher die Filamente bestehen, ist stark lichtbrechend und polarisirend.

Die Filamente bestehen aus drei Schichten: 1) einer dünnen Cuticula, welche von verdünnten Säuren und Alkalien nicht angegriffen wird; 2) einem weichen Markcylinder, welcher den größten Theil des Filaments ausmacht und 3) einem granulösen Achsenfaden. Das Mark quillt bei Behandlung des Filaments mit verdünnter Säure auf und ragt dann über die Rissstellen vor. Die Cuticula erstreckt sich auch auf die Endknöpfe, ist jedoch hier nicht so deutlich wie auf der Oberfläche des Fadens. Das Mark ist deutlich geschichtet. Zuweilen scheint es, dass die Schichten des Markes im Faden sich fortsetzen in die Markschichten der Endknöpfe. Häufig findet man kleine Körnchen in den Markschichten. Von einem Nucleus ist keine Spur zu sehen.

Zuweilen findet man — doch ist dies sehr selten — Anschwellungen im Verlauf des Fadens, welche in Größe und Bau den Endknöpfen ähnlich sind. Von solchen Anschwellungen gehen häufig mehr als zwei Fäden ab. SCHULZE (l. c.) hat bis zu sechs von einer Verdickung abgehende Fäden beobachtet, welche alle mit gewöhnlichen Terminalknöpfen endeten.

Die Filamente sind gegen Alkalien außerordentlich resistent und werden durch 5ständiges Kochen in 20%iger Kalilauge nicht merklich angegriffen, obwohl die Sponginfasern des Schwammskelettes darin völlig aufgelöst werden. Kalte Säuren lösen die Filamente nicht, verursachen aber eine Anschwellung derselben.

Kupferoxyd-Ammoniak greift die Filamente nicht an.

MALY (SCHULZE, l. c. p. 23) hat eine Elementaranalyse der Filamente gemacht — und zwar von *Hircinia variabilis* —. Er findet, dass dieselben 9,2% Stickstoff enthalten, während das Spongin des Faserskelettes der Hornschwämme (*Euspongia officinalis* wahrscheinlich) nach POSSELT 16,4% Stickstoff enthält. Es ist demnach klar, dass Filamente und Sponginskelett in ihrer chemischen Zusammensetzung wesentlich von einander abweichen.

Im Allgemeinen sind die Filamente in der Nähe der Oberfläche zahlreicher als im Inneren des Schwammes. Sie liegen entweder einzeln und unregelmäßig und erscheinen zu einer wirren filzähnlichen Masse verflochten, oder sie verlaufen in Bündeln dicht an einander gelagert und parallel. Diese Filamentbündel erreichen zuweilen eine

beträchtliche Stärke. Sie sind in der Regel wellenförmig gebogen. Besonders auffallend habe ich diese Bündel in der australischen *Hircinia gigantea*<sup>1</sup> gefunden, wo sie ein ziemlich regelmäßiges Netz bilden, welches den ganzen Schwamm durchsetzt. Gerade sind weder die einzelnen Filamente noch die in Bündeln liegenden, und ihre vielfachen Krümmungen und die Verworrenheit derselben machen es schwer, sie zu isoliren. Die Isolation einzelner Filamente ist erst SCHULZE (l. c.) durch sorgfältige Maceration in verdünntem Ammoniak gelungen. Obwohl man häufig große Mengen von Endknöpfchen neben einander dicht unter der Oberfläche antrifft, so lässt sich doch nirgends eine gesetzmäßige Anordnung der Filamente nachweisen.

Die Anzahl der Filamente schwankt zwar sehr, aber stets sind sie zahlreich, und noch nie hat irgend Jemand einen Schwamm beschrieben, der nur wenige zerstreute Filamente enthalten hätte. In den Tausenden von Hornschwammexemplaren, die ich untersucht habe, sind mir nie Stücke mit wenigen Filamenten vorgekommen (LENDEFELD, Monograph [l. c.] p. 544): sie fehlen entweder ganz oder sie sind zahlreich und durchsetzen den ganzen Schwamm.

Es ist eine auffallende Thatsache, dass noch Niemand kleinere Filamente, wie solche von 0,9 mm Länge, die etwa als Jugendstadien gedeutet werden könnten, gesehen hat. Das kleinste Filament hat SCHULZE (l. c.) p. 22 gesehen. Es hatte die erwähnte Länge von 0,9 mm und glich in jeder Hinsicht den großen 4—8 mm langen Filamenten.

Die Ansichten der Autoren über die wahre Natur der Filamente sind getheilt, und es ist schwer zu einer endgültigen Entscheidung über dieselbe zu gelangen, da nichts Anderes als das oben Angeführte mit Sicherheit über die Filamente bekannt ist.

BOWERBANK<sup>2</sup> war der Erste, welcher die Filamente studirte. Seine Beobachtungen wurden schon 1845 gemacht, und müssen als für jene Zeit außerordentlich sorgfältig und genau angesehen werden. Er beschrieb die Filamente von *Stematomenia scyphus* (*Hircinia campana*) und bildete sie ab<sup>3</sup>. Er vergleicht sie mit gewissen Fäden in Bryozoen, Ascidien und Korallen, mit welchen sie jedenfalls in keiner Weise homolog oder analog sind. Jedenfalls hielt BOWERBANK die Filamente für ein Organ, welches der Schwamm selbst bildet, und welches ihm als integrierender Bestandtheil angehört. Für Parasiten hielt BOWERBANK die Filamente nicht.

<sup>1</sup> R. v. LENDEFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889.

<sup>2</sup> J. S. BOWERBANK, Observations on the Spongiadae with descriptions of some new Genera. Annals and Magazine of Natural History. 1845. Bd. XVI. p. 407.

<sup>3</sup> J. S. BOWERBANK, l. c. Taf. XIV, Fig. 3, 4, 5.

1859 studirte LIEBERKÜHN<sup>1</sup> einige Spongien mit Filamenten — Hircinia-Arten — und stellte für dieselben die Gattung Filifera auf. Er hielt die Filamente für Erzeugnisse des Schwammes, nicht für Parasiten, und betrachtete sie als einen wesentlichen Bestandtheil des Skelettes. Er giebt an, dass die Filamente mit den Sponginfasern verbunden seien, und von den letzteren herauswüchsen.

SCHMIDT<sup>2</sup> acceptirte Anfangs LIEBERKÜHN's Anschauungen, obwohl er nur sehr selten, ich glaube in nur einem einzigen Falle, im Stande war eine Verbindung zwischen einer Skelettfaser und einem Filament wirklich nachzuweisen. Er entdeckte kugelige Körper<sup>3</sup> zwischen den Filamenten in gewissen Hircinia-Arten, und schloss aus der Ähnlichkeit derselben mit den Endknöpfen der Filamente, dass sie mit denselben in irgend einer Weise genetisch zusammenhingen. Er sagt (l. c.) die »Fibrillen der Filiferen seien die Fortpflanzungsorgane«.

Auch KÖLLIKER<sup>4</sup> studirte die Filamente. Er bestreitet die Angaben von SCHMIDT und LIEBERKÜHN, und erklärt, dass die Filamente mit den Fasern des Skelettes nicht zusammenhängen. Er hält die Filamente nicht für einen Theil des Schwammes, sondern für fremde parasitische Organismen.

Diese Ansicht KÖLLIKER's ist von CARTER und HYATT angenommen worden. Der Erstere<sup>5</sup> ging so weit, die Filamente als parasitische Algen unter dem Namen Spongiophaga communis zu beschreiben.

1878 unterzog SCHMIDT die Filamente einer erneuerten Untersuchung<sup>6</sup> und bestätigte KÖLLIKER's Angabe, dass sie nicht mit dem Faserskelette zusammenhängen.

SCHULZE<sup>7</sup> hat die Hirciniafilamente einer sehr eingehenden Prüfung unterzogen und ihm verdanken wir die meisten der oben mitgetheilten Resultate. SCHULZE erklärt (l. c.) »dass es mir nicht gelungen ist, die für die Auffassung der ganzen Gattung so wichtige Frage nach dem Wesen der Filamente zu entscheiden«.

<sup>1</sup> N. LIEBERKÜHN, Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. MÜLLER's Archiv. 1859.

<sup>2</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 31.

<sup>3</sup> O. SCHMIDT, l. c. p. 31. Taf. III, Fig. 10 i.

<sup>4</sup> A. v. KÖLLIKER, Icones histologicae. I. 1864. p. 49.

<sup>5</sup> H. J. CARTER, On two new Sponges from the Antarctic Sea etc. Annals and Magazine of Natural History. 1872. Bd. IX. p. 330. — Descriptions of Sponges from the neighbourhood of Port Philip Heads. Annals and Magazine of Natural History. 1885. Bd. XV. p. 345.

<sup>6</sup> O. SCHMIDT, Die Fibrillen der Spongiengattung Filifera. Zeitschr. f. w. Zool. 1878. Bd. XXX. p. 661.

<sup>7</sup> F. E. SCHULZE, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VIII. Die Gattung Hircinia etc. Zeitschr. f. w. Zool. 1879. Bd. XXXIII.



Obwohl SCHULZE's Untersuchungen nicht zu dem gewünschten positiven Resultate geführt haben, so sind doch seine negativen Resultate von bedeutendem positiven Werth.

Aus SCHULZE's Untersuchungen geht hervor, dass die Filamente nicht aus Cellulose bestehen, auch ihre Cuticula nicht. Keine Spur einer Zellenstruktur ist in den Filamenten nachweisbar.

Der große Stickstoffgehalt zeigt, dass die Filamente nicht Algen sind. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen kochende Alkalien ist ein Beweis, dass sie nicht Pilze sind. Ihre chemische Zusammensetzung lehrt, dass sie von den Skelettfasern der Hornschwämme wesentlich verschieden sind.

Die von SCHMIDT<sup>1</sup> und POLÉJAEFF<sup>2</sup> erwähnten kugeligen Körper, welche zuerst SCHMIDT beschrieben und von denen er erklärt hatte, dass sie in genetischer Beziehung zu den Filamenten stehen, sind von SCHULZE<sup>3</sup> einem erneuerten Studium unterzogen worden. Der Letztere fand, dass diese kugeligen Körper monocelluläre Algen sind und mit den Filamenten in gar keiner Beziehung stehen.

POLÉJAEFF<sup>4</sup> hat die Filamente der Hircinien neuerdings einer Untersuchung unterzogen. Seine Angaben sind ungenau und die etwas kühne Hypothese, welche er auf dieselben stützt, muss desshalb mit Vorsicht aufgenommen werden. Er beschreibt die kugeligen Körper, welche SCHMIDT<sup>5</sup> schon 1862 gesehen hatte, und bildet dieselben ab. Er betrachtet dieselben als die Jugendstadien der Filamente und nimmt an, dass es isolirte Endknöpfe seien, in denen sich junge, kleine, hantelförmige Filamente in großer Zahl bilden. Diese sollen dann frei werden und zu Filamenten auswachsen.

Ich studire Hircinien schon seit 12 Jahren. Weder in SCHULZE's früherem Laboratorium in Graz, wo ich Ende der siebziger Jahre arbeitete, noch in Australien, wo ich viele der dort so häufigen Hircinien genauer histologisch untersuchte, noch an dem gesammten Material an Hornschwämmen im Britischen Museum, welches meine Hände passirt hat und in welchem auch POLÉJAEFF's Typen enthalten sind, habe ich so etwas gesehen, wie POLÉJAEFF beschreibt<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. p. 31. Taf. III, Fig. 10 i.

<sup>2</sup> N. DE POLÉJAEFF, Keratosa. Report on the scientific Results of the voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology. Bd. XI. p. 12.

<sup>3</sup> F. E. SCHULZE, l. c. p. 25.

<sup>4</sup> N. DE POLÉJAEFF, l. c.

<sup>5</sup> O. SCHMIDT, l. c.

<sup>6</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889. p. 543.

Vor einigen Jahren publicirte ich eine Notiz<sup>1</sup> über diesen Gegenstand. Ich stellte damals die Hypothese auf, dass die Filamente in der Weise entstünden, dass Oscillarienfäden oder dergleichen in früher Jugend in die Hircinien eindringen und sich dort vermehren und durch ein, vom Schwamm ausgeschiedenes Sekret eingekapselt und unschädlich gemacht werden, dann zu Grunde gehen und größtentheils vom Schwamm resorbirt würden. Diese Hypothese, die mir schon damals zweifelhaft schien, kommt mir jetzt noch unwahrscheinlicher vor.

In den Hircinia-Embryonen finden sich keine Filamente.

Ihre wahre Natur ist heute noch zweifelhaft<sup>2</sup>.

### Versuche.

#### Fütterungsversuche.

Es wurden nur mit Karmin Fütterungsversuche angestellt.

Karminfütterung (Taf. XXXIX, Fig. 286—288).

Es wurden drei Versuche mit Karmin angestellt: 1) 10 Stunden in Karminwasser; 2) 6 Stunden in Karminwasser, 17 Stunden in Meerwasser; 3) 7 Stunden in Karminwasser, 72 Stunden in Meerwasser. Sämmtliche wurden in Alkohol gehärtet.

10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (16).

Die Poren sind zusammengezogen und eben so der distale Theil der Porenkanäle, dagegen sind die Subdermalräume und Kanäle im Inneren des Schwammes unverändert. Auch die Kammern scheinen nicht beeinflusst zu sein. Es ist mir nicht gelungen Kammerporen zu sehen.

Das Epithel der äußeren Oberfläche ist größtentheils, das der Vestibularräume durchaus wohl erhalten. Eben so das Epithel der Kanäle. Die Kragenzellen sind kegelförmig, besitzen in der Regel einen Geißelstummel und zuweilen auch undeutliche Reste des Kragens. Die braunen Pigmentzellen liegen unter der äußeren Oberfläche nicht besonders dicht und nehmen gegen das Innere des Schwammes sehr allmählich an Anzahl ab.

Karminkörner liegen zerstreut in den Wänden der Subdermalräume und in den oberflächlichen einführenden Kanälen. In den Kammern kommen nur zerstreute und vereinzelte Körner vor.

6 Stunden in Karminwasser; dann 17 Stunden im reinen Meerwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 286, 287) (20).

<sup>1</sup> R. v. LENDENFELD, Notes on the fibres of certain Australian Hircinidac. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales. 1885. Bd. IX. p. 641.

<sup>2</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889. p. 543.

Poren und Porenkanäle sowie Subdermalräume und innere Kanäle sind unverändert (Taf. XXXIX, Fig. 286). Das Gleiche gilt von den Kammern. Hier und da ist eine Kammerpore sichtbar.

In den Vestibularräumen und auch an der äußeren Oberfläche sind die Epithelien größtentheils unverändert erhalten. Die Kragenzellen sind kegelförmig, haben Geißelstummel, aber in der Regel ist an ihnen keine Spur eines Kragenrestes wahrzunehmen. Die Pigmentzellen der Haut liegen nicht besonders dicht und nehmen nach unten hin ganz allmählich an Anzahl ab. Karminkörner finden sich in den Wänden der Subdermalräume und auch in den oberflächlichen einführenden Kanälen (Taf. XXXIX, Fig. 286). Stellenweise scheinen sie besonders in den Endzweigen des einführenden Systems zahlreich zu sein. Wo die Haut verletzt war sind im Allgemeinen die Karminkörner zahlreicher wie anderwärts, doch in gleicher Weise vertheilt. Besonders an solchen Stellen, aber auch unter intakten Hautpartien, finden sich Gruppen von Kammern, in denen zerstreute Karminkörner enthalten sind. Es sind jedoch diese Gruppen klein und wenig zahlreich. Besonders auffallend erscheinen längliche Karminkörner-Agglomerate, welche an der Oberfläche der Membranen und Trabekeln haften, die sich hier und da in den Subdermalräumen und einführenden Kanalstämmen ausbreiten (Taf. XXXIX, Fig. 287).

7 Stunden in Karminwasser; dann 72 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 288) (23).

Poren und Porenkanäle sowie Subdermalräume klaffen weit (Taf. XXXIX, Fig. 288). Die Kanäle im Inneren und die Kammern sind unverändert, auch Kammerporen sieht man hier und da recht deutlich.

Das Epithel der äußeren Oberfläche und der Vestibularräume ist größtentheils unverändert erhalten. Auch die Kragenzellen haben ihre gewöhnliche Gestalt und obwohl Kragen und Geißel in der Regel etwas geschrumpft sind, so kann man ihre Reste doch überall deutlich erkennen. Die Pigmentzellen liegen in der Haut keineswegs dicht, sie bilden eine ganz dünne Schicht, welche nach unten hin nicht scharf begrenzt ist (Taf. XXXIX, Fig. 288).

Karminkörner finden sich zerstreut vorzüglich in den Wänden der Subdermalräume, einzeln liegen sie wohl auch in den oberflächlichen Zweigen des einführenden Systems (Taf. XXXIX, Fig. 288). In den Kammern scheinen sie zu fehlen.

#### Vergiftungsversuche.

Es wurden folgende Vergiftungsversuche angestellt:

5 Stunden in Giftlösung in Karminwasser 1:15 000: mit Morphin und Digitalin.

15 Minuten in Giftlösung 1:1000; dann 3 1/2 Stunden in derselben Giftlösung in Karminwasser: mit Morphin, Digitalin, Cocain und Curare.

15 Minuten in Giftlösung 1:200; dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser: mit Morphin, Digitalin, Veratrin, Cocain und Curare.

#### Morphinvergiftung (Taf. XXXIX, Fig. 289—291).

5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 289) (44).

Die Poren sind stark zusammengezogen und scheinen theilweise sogar ganz geschlossen zu sein. Die Porenkanäle sind kegelförmig distal kontrahirt, proximal aber ziemlich unverändert. Die Subdermalräume sind weit offen (Taf. XXXIX, Fig. 289). Die Kanäle im Inneren sind wenig verändert: die großen klaffen weit, die kleinen aber scheinen etwas zusammengezogen zu sein. Auch die Kammern sind etwas kontrahirt. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel größtentheils. Auch in den Wänden der Vestibularräume ist es theilweise verloren gegangen. Dagegen erscheint es in den Kanalwänden unverändert. Die Kragenzellen sind geschrumpft und entbehren in der Regel sowohl des Kragens wie der Geißel. Nur ausnahmsweise findet man Spuren der letzteren. Pigmentzellen liegen zerstreut in der Haut; ihre Anzahl nimmt nach unten sehr allmählich ab.

An der äußeren Oberfläche kleben Karminkörner. Ihre Vertheilung ist eine sehr ungleichmäßige. Wo die Haut intakt ist, scheint im Inneren des Schwammes Karmin vollkommen zu fehlen; wo aber die Haut verletzt war, da treffen wir Agglomerate von Farbstoffkörnchen bis zu 0,5 mm unter der Oberfläche in den Kanalwänden an. Doch scheinen auch hier die Kammern nur ganz ausnahmsweise einzelne Karminkörnchen zu enthalten.

15 Minuten in Morphinlösung 1:1000; dann 3 1/2 Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 290) (50).

Die Poren sind theilweise geschlossen, theilweise zusammengezogen. Dem entsprechend sind auch die distalen Theile der Porenkanäle mehr oder weniger vollständig zusammengezogen. Auch die Subdermalräume sind in radialer Richtung kontrahirt (Taf. XXXIX, Fig. 290). Die Kanäle im Inneren scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein, auch die Kammern haben so ziemlich die gewöhnliche Gestalt und Größe. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel ganz und auch in den Wänden der Vestibularräume ist es vielerorts verloren gegangen. In den Wänden der Subdermalräume und in den oberflächlichen Kanälen fehlt das Epithel auch stellenweise. Die Kragenzellen sind zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft und entbehren, wie es scheint ausnahmslos, sowohl des Kragens wie der Geißel. An der äußeren Oberfläche finden sich Pigmentzellen in dichter Masse (Taf. XXXIX, Fig. 290). Nach unten hin ist die oberflächliche, pigmentzellenreiche Schicht nicht scharf begrenzt.

Karminkörner kleben in geringer Anzahl an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes scheint völlig karminfrei zu sein.

15 Minuten in Morphinlösung 1:200; dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 291) (54).

Die Poren sind zusammengezogen und in unregelmäßiger Weise verzerrt. Geschlossen scheinen keine derselben zu sein. Die Porenkanäle sind ebenfalls mehr oder weniger stark kontrahirt. Auch die Kanäle im Inneren erscheinen in unregelmäßiger Weise verzerrt. Doch zum Theil sind sie unverändert. Die Kammern (Taf. XXXIX, Fig. 291) haben die gewöhnliche birnförmig-kugelige Gestalt. Sie sind ein wenig zusammengezogen und halten durchschnittlich etwa 0,036 mm im Durchmesser. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel. Auch in den Wänden der Vestibularräume ist es nur stellenweise erhalten. In den Kanälen scheint es so ziemlich intakt zu sein. Die Kragenzellen sind mit der sie trennenden Substanz und unter einander in eigenthümlicher Weise zu einer soliden Schicht zusammengeschmolzen (Taf. XXXIX, Fig. 291). Ihre Kontouren sind undeutlich und man sieht eigentlich nur niedrig konische, sehr körnige Plasmaklumpchen — die Reste der Kragenzellen — deutlich in der, durch diese Verschmelzung entstandenen Schicht. Die Pigmentzellen liegen in dichten Massen an der äußeren Oberfläche und die untere Begrenzung der Pigmentzellenschicht ist eine verhältnismäßig scharfe.

Karminkörner finden sich in geringer Anzahl an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes scheint völlig frei von Farbstoff zu sein.

Digitalinvergiftung (Taf. XXXIX, Fig. 292, 293; Taf. XL, Fig. 294).

5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 292) (79).

Die Poren sind zusammengezogen und verzerrt, theils, wie es

scheint, sogar geschlossen. Die Porenkanäle sind in ihrem distalen Theile ebenfalls beträchtlich kontrahirt, weiter unten jedoch ziemlich weit offen. Die Subdermalräume und Kanäle im Inneren des Schwammes scheinen, eben so wie die Kammern, durch das Gift nicht wesentlich in ihrer Gestalt beeinflusst worden zu sein. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel an vielen Stellen und auch in den Wänden der Vestibularräume ist es stellenweise verloren gegangen. In den Wänden der Subdermalräume und Kanäle scheint das Epithel so ziemlich unverändert zu sein. Die Kragenzellen sind geschrumpft und haben den Kragen und größtentheils auch die ganze Geißel verloren. Bemerkenswerth ist die eigenthümliche Anordnung der Pigmentzellen der Haut (Taf. XXXIX, Fig. 292). Diese bilden in gedrängten Massen eine dichte Schicht von geringer Dicke an der Oberfläche und eine zweite ebensolche Schicht etwa 0,1 mm unter derselben.

Der Raum zwischen den beiden ist angefüllt mit zerstreuten Pigmentzellen und gegen diesen Raum hin sind die beiden Schichten gar nicht abgegrenzt. Nach unten aber ist die innere Schicht sehr scharf begrenzt und es finden sich unter dieser deutlichen Grenzfläche fast gar keine Pigmentzellen mehr.

Einzelne Karminkörner und auch Gruppen von solchen kleben an der äußeren Oberfläche. Das Innere des Schwammes ist vollkommen frei von Karmin.

45 Minuten in Digitalinlösung 1:4000; dann 3 1/2 Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XXXIX, Fig. 293) (86).

Die Poren sind verzerrt und theilweise stark zusammengezogen. Die Porenkanäle klaffen theilweise ganz, theilweise nur in ihren unteren Partien sehr weit. Das Gleiche gilt von den Subdermalräumen (Taf. XXXIX, Fig. 293). Die Kanäle im Inneren des Schwammes scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Auch die Kammern haben größtentheils die gewöhnliche Gestalt und Größe, doch findet man immerhin einzelne Kammern, welche zusammengezogen und verzerrt sind. Kammerporen sind nirgends, auch in den Wänden der scheinbar unveränderten Kammern, nicht zu sehen.

An der Oberfläche und größtentheils auch in den Wänden der Vestibularräume fehlt das Epithel. Selbst in den Wänden der Subdermalräume und der oberflächlichen Kanäle ist es stellenweise verloren gegangen. Die Kragenzellen sind geschrumpft und mit einander und der sie trennenden Zwischensubstanz theilweise zusammengeschmolzen

so dass ihre Kontouren undeutlich sind. Von Kragen und Geißel ist nichts zu sehen. Dunkle Pigmentzellen liegen dicht gedrängt in großen Massen unter der Oberfläche und bilden hier (Taf. XXXIX, Fig. 293) eine fast 0,2 mm dicke dunkelbraune Schicht, welche nach unten hin zwar nicht scharf aber doch immerhin deutlich abgegrenzt ist.

Hier und da kleben einzelne Karminkörner an der äußeren Oberfläche, das Innere des Schwammes ist von Karmin vollkommen frei.

15 Minuten in Digitalinlösung 1 : 200; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XL, Fig. 294) (89).

Die Poren sind theilweise verzerrt und zusammengezogen, theilweise ziemlich unverändert, das Gleiche gilt von den deutlich sichtbaren Porenkanälen. Die Subdermalräume und die Kanäle im Inneren des Schwammes haben ihre gewöhnlichen Dimensionen, doch auch sie sehen zum Theil etwas verzerrt aus (Taf. XL, Fig. 294). Die Kammern sind unverändert oder leicht kontrahirt. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt größtentheils das Epithel. An einzelnen Stellen sind aufgeschürfte Reste davon erhalten. In den Wänden der Vestibularräume fehlt auch stellenweise das Epithel. Dagegen ist es in den Kanalwänden größtentheils recht gut erhalten. Die Kragenzellen sind stark geschrumpft und mit einander und der zwischenliegenden Substanz zusammengeschmolzen. Ihre Kontouren sind undeutlich und sie entbehren des Kragens und der Geißel. An der äußeren Oberfläche findet sich eine nach unten hin deutlich abgegrenzte, dünne Lage von Pigmentzellen (Taf. XL, Fig. 294).

Karmin findet sich nirgends, auch an der äußeren Oberfläche nicht.

#### Veratrinvergiftung (Taf. XL, Fig. 295).

15 Minuten in Veratrinlösung 1 : 200; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XL, Fig. 295) (110).

Die Poren sind zusammengezogen: einige stärker als andere. Die Porenkanäle sind ebenfalls, und besonders eine kurze Strecke weit unter der Oberfläche, stark kontrahirt und zwar in vielen Fällen so bedeutend, dass sie auf eine kurze Strecke ganz geschlossen erscheinen. Weniger beeinflusst, aber immerhin nicht unbedeutend in radialer Richtung kontrahirt, sind die Subdermalräume. An den Kanälen im Inneren und an den Kammern ist kaum eine wesentliche Veränderung wahrzunehmen. Die Kammerporen scheinen jedoch geschlossen zu sein, denn sie sind trotz der guten Erhaltung und Deutlichkeit der Kammern selbst, nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel ganz. Dagegen ist es an manchen Stellen in der Wand der Vestibularräume gut erhalten. In den Kanalwänden ist das Epithel im Allgemeinen unverändert: nur in den distalen Theilen der Porenkanäle, welche außerhalb der geschlossenen Abschnitte derselben liegen, fehlt, wie an der äußeren Oberfläche, das Epithel. Die Kragenzellen sind geschrumpft, aber doch recht scharf kontourirt und deutlich. Auch sieht man an ihnen in der Regel Geißelreste, jedoch keine Spur des Kragens. Die Pigmentzellen bilden in dichten Massen unter der äußeren Oberfläche angehäuft eine deutliche, nach unten hin wenig scharf begrenzte Schicht von beträchtlicher Dicke. Sie reichen (Taf. XL, Fig. 295) nicht ganz bis an die äußere Oberfläche heran, sondern lassen eine hyaline Grenzzone gänzlich frei. Ob diese äußerste durchsichtige Schicht ein Theil der Grundsubstanz des Schwammes oder ein Sekret ist, wage ich nicht zu entscheiden. Eine solche zellenfreie Grenzschicht wurde auch in einzelnen Schnitten anders behandelter Hircinien beobachtet, doch ist sie nirgends so deutlich und dick wie bei diesen Veratrin-Hircinien.

An der äußeren Oberfläche der hyalinen Grenzschicht kleben Karminkörner in sehr beträchtlicher Anzahl (Taf. XL, Fig. 295). Dem Inneren des Schwammes aber scheinen Karminkörner vollständig zu fehlen.

#### Cocainvergiftung (Taf. XL, Fig. 296—298).

15 Minuten in Cocainlösung 1:1000; dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XL, Fig. 296, 297) (121).

Die Poren sind theilweise zusammengezogen, zum weitaus größeren Theile aber ganz geschlossen (Taf. XL, Fig. 296, 297). Die Porenkanäle dagegen klaffen. Sie sind im Großen und Ganzen konisch und erweitern sich rasch von den Poren abwärts (Taf. XL, Fig. 297). Ihre proximalen Theile sind mehr oder weniger cylindrisch (Taf. XL, Fig. 296). In den meisten Fällen sehen wir, dass die Pore geschlossen ist durch eine sehr zarte, strukturlose Membran und dass diese das gewölbte distale Ende des Porenkanals außen abschließt. Im distalen Theile des Porenkanals findet man häufig eine scharfe, wie durch die Kontraktion eines sehr schmalen Ringmuskels verursachte Einschnürung (Taf. XL, Fig. 297). Die Kanäle im Inneren und die Kammern scheinen nicht wesentlich verändert zu sein. Kammerporen sind nicht zu sehen. Die einzigen internen Hohlräume, welche kontrahirt zu sein scheinen, sind die Subdermalräume, welche in radialer Richtung etwas zusammengezogen sind.

An der äußeren Oberfläche sowie auch in dem weitaus überwie-



genden Theile der Oberfläche der Vestibularräume fehlt das Epithel. In den Kanälen ist es dagegen erhalten. Die Kragenzellen sind geschrumpft und verschwommen. An der äußeren Oberfläche findet sich eine aus dichten Massen von Pigmentzellen bestehende Schicht, welche nach unten hin nicht scharf abgegrenzt ist (Taf. XL, Fig. 296). An der äußeren Oberfläche begegnen wir einer dünnen, hyalinen, zellenfreien Schicht (Taf. XL, Fig. 297).

Der ganze Schwamm ist frei von Karmin und selbst an der äußeren Oberfläche scheinen fast gar keine Karminkörnchen zu kleben.

45 Minuten in Cocainlösung 4:200; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XL, Fig. 298) (128).

Die Poren sind theils stark zusammengezogen und zum Theil auch, wie es scheint, ganz geschlossen. Die Porenkanäle hingegen klaffen ziemlich weit; sie sind entweder gar nicht, oder nur sehr unbedeutend zusammengezogen (Taf. XL, Fig. 298). Die Subdermalräume, die Kanäle im Inneren und die Kammern scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt an einzelnen Stellen das Epithel, an anderen Stellen ist es unverändert oder nur aufgeschürft. In den Vestibularräumen ist das Epithel größtentheils unverändert erhalten. In den Kanälen hat es gar nicht gelitten. Die Kragenzellen sind auffallend gut erhalten. Sie haben eine kegelförmige Gestalt, sind deutlich kontourirt und besitzen fast alle Geißelstummeln. Der Kragen freilich ist nur ausnahmsweise und dann nicht gut erhalten. An der Oberfläche finden sich dichte Massen von Pigmentzellen, welche eine Schicht bilden, die nach unten hin nicht scharf begrenzt ist.

Unter verletzten Hautstellen findet sich Karmin in den oberflächlichen Kammern und Kanälen, doch nur eine sehr kurze Strecke weit ins Innere des Schwammes hinein. Unter intakten Hautpartien giebt es im Inneren des Schwammes kein Karmin. Zerstreute Karminkörner kommen an der äußeren Oberfläche nur in sehr geringer Anzahl vor; dagegen finden wir (Taf. XL, Fig. 298) an den Eingängen einiger der Porenkanäle in intakten Hautpartien große Karminagglomerate, welche sich über die Pore ausbreiten und den Eingang in den Porenkanal vollkommen absperren.

#### Curarevergiftung (Taf. XL, Fig. 299, 300).

45 Minuten in Curarelösung 4:4000; dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XL, Fig. 299) (142).

Die Poren sind zusammengezogen. Einige der Porenkanäle sind eine kurze Strecke unter der äußeren Oberfläche geschlossen, einige in unregelmäßiger Weise zusammengezogen. Die Subdermalräume und die Kanäle im Inneren sowie die Kammern sind ziemlich unverändert (Taf. XL, Fig. 299). Kammerporen sind nicht zu sehen.

An der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel stellenweise. In den Wänden der Subdermalräume ist es größtentheils unverändert erhalten. In den Wänden der Kanäle ist das Epithel intakt. Außerordentlich gut erhalten sind die scharf kontourirten konischen Kragenzellen, die fast alle einen beträchtlich langen Geißelstummel besitzen. Nicht selten sieht man auch Reste des Kragens (Taf. XL, Fig. 299). Unter der äußeren Oberfläche findet man eine recht deutlich abgegrenzte Schicht von Pigmentzellen.

Der Schwamm ist vollkommen karminfrei, aber man gewahrt an vielen Stellen, so besonders in den Membranen und Trabekeln, welche sich zwischen den Lakunen, respektive in denselben ausbreiten, eine auffallende, diffuse Rosafärbung des Gewebes.

15 Minuten in Curarelösung 4 : 200 ; dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet (Taf. XL, Fig. 300) (146).

Die Poren sind fast alle mehr oder weniger verzerrt. Einige sind beträchtlich zusammengezogen, andere nicht. Weniger beeinflusst scheinen die etwas kontrahirten Porenkanäle zu sein. Die Subdermalräume klaffen weit. Die Kanäle im Inneren sind unverändert (Taf. XL, Fig. 300) und eben so die Kammern, an denen man hier und da sogar eine kleine Kammerpore sieht.

An der äußeren Oberfläche fehlt vielerorts, in den Wänden der Vestibularräume stellenweise, das Epithel. In den Kanälen ist es unverändert. Auffallend gut erhalten sind die Kragenzellen (Taf. XL, Fig. 300). Sie sind gestreckt und schlank, kegelförmig und laufen am oberen Ende in einen beträchtlich langen Geißelstummel aus, dessen Basaltheil umgeben wird von dem zusammengefalteten Rest des Kragens. Unter der Oberfläche wird eine wohl abgegrenzte Schicht von dicht gedrängten Pigmentzellen angetroffen.

Zerstreute Karminkörner finden sich in vielen der oberflächlichsten Kammern. Auch in der Subdermalraumwand sieht man hier und da ein Karminkorn. Auffallend wenige Karminkörnchen kleben an der äußeren Oberfläche.

## B. Synthetischer Theil.

Die Aufgabe, die wichtigsten Resultate der 149 beschriebenen Experimente zu einem Gesamtbilde zu vereinigen und allgemeine Schlüsse aus demselben zu ziehen, ist eine schwierige und ich möchte sagen gefährliche. Es ist schwer die specifischen Wirkungen der Dauer der Fütterung und der Stärken der angewandten Gifte von den Effekten zufälliger und nicht zu kontrollirender Einflüsse zu scheiden. Deshalb fürchte ich, trotz aller möglichen Vorsicht, durch ungebührliche Vernachlässigung der ersteren oder Berücksichtigung der letzteren, Fehler in den Schlussfolgerungen begangen zu haben. Wenn ich es trotzdem wage Konklusionen zu ziehen, so geschieht es, weil ich glaube, dass ich selber einen besseren Einblick in den Werth der oben beschriebenen Experimente haben dürfte, wie irgend Jemand anders, und dass die Ideen, die sich mir während der empirischen Arbeit aufgedrängt haben, deshalb besondere Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen könnten, weil sie einer direkten Anschauung meiner Präparate entsprungen sind. Ich halte es deshalb für meine Pflicht, der Wissenschaft gegenüber — auch auf die Gefahr hin einige Fehler zu machen — diese Ideen zu veröffentlichen.

Ich will die Ergebnisse der Fütterungen mit Karmin, Stärke und Milch besprechen und hierauf die Resultate der Vergiftungsversuche einer Kritik unterziehen. Auf diesem Fundament sollen dann, mit Zuhilfenahme des bis nun über die Lebenserscheinungen der Spongien Bekannten, die Ernährung und Bewegung der Spongien erklärt werden.

Den Besprechungen der einzelnen Versuchsreihen sind Tabellen beigegeben, in welchen die wesentlichsten Eigenthümlichkeiten der Versuchsspongien kurz erwähnt sind. Die vorkommenden Maße sind, wenn nicht anders bezeichnet, Mittelwerthe.

Die Köpfe der Kolonnen bedürfen keiner Erklärung, nur will ich erwähnen, dass in der Kolonne »Subdermalräume«, die den Subdermalräumen analogen Theile solcher Spongien beschrieben sind, welche keine eigentlichen Subdermalräume besitzen, wie besonders die radialen einführenden Kanalstämme von Chondrosia.

## Fütterungsversuche.

Bei der Besprechung der Resultate der Fütterungsversuche werden hier nur jene an unversehrten Schwämmen berücksichtigt. Es wurden die Spongien mit Karmin, mit Milch und mit Stärke gefüttert.

$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = - \frac{\partial L}{\partial x}$

1. The first step is to identify the problem.
 2. The second step is to define the problem.
 3. The third step is to analyze the problem.
 4. The fourth step is to develop a solution.
 5. The fifth step is to implement the solution.
 6. The sixth step is to evaluate the solution.
 7. The seventh step is to monitor the solution.
 8. The eighth step is to maintain the solution.
 9. The ninth step is to improve the solution.
 10. The tenth step is to document the solution.

1992

Tabelle I.

**Karmin.**

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
4 1/2 Stunden in Karminwasser					
4) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 524. Taf. XXXV, Fig. 208—210.	kontinuierlicher Karminbelag	mehr oder weniger zusammengezogen	kontrahirt	kontrahirt	unverändert; unter verletzten Hautstellen, bis 4 mm weit, etwas Karmin
2 1/2 Stunden in Karminwasser.					
2) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 462. Taf. XXIX, Fig. 102.	karminfrei	größtentheils geschlossen oder kontrahirt	etwas kontrahirt; einzelne Karminkörner	Gruppen von Karminkörnern in den einführenden Kanalstämmen.	karminfrei
3) <i>Euspongia irregularis</i> var. <i>mollior</i> , p. 534. Taf. XXXVII, Fig. 245, 246.		stark kontrahirt	eng	unverändert	weit offen
5—5 1/2 Stunden in Karminwasser.					
4) <i>Aplysilla sulphurea</i> , p. 445. Taf. XXVIII, Fig. 80.			etwas kontrahirt	etwas kontrahirt	proximal dilatirt; zerstreute Karminkörner
5) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 463. Taf. XXVIII, Fig. 93; Taf. XXIX, Fig. 94—96, 103.		viele weit offen	dilatirt oder unverändert; karminhaltig	Karmin in den Kanalstämmen	unverändert, zahlreichere gruppenweise angeordnete Karminkörner, ziemlich weit herab
6) <i>Myxilla rosacea</i> , p. 497.	zahlreiche Karminkörner	weit offen	klaffen	klaffen	weit

**Fütterung.**

Kammerporen, Kammern und abführende Spezialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
In Alkohol gehärtet.				
Kammern unverändert; unter verletzten Hautstellen, bis 4 mm weit ins Schwamminnere hinab, etwas Karmin	auf der Oberfläche theilweise intakt; in den Kanälen gut erhalten	in karminfreien Kammern wohl erhalten	dicht unter d. Oberfläche eine Spindelzellenschicht; darunter zahlreiche kugelige Zellen	
In Alkohol gehärtet.				
Kammern unverändert; Poren unsichtbar; karminfrei	Karminkörnchengruppen von 2 bis 15 liegen unter dem Epithel der einführenden Stämme		vielleicht Karminkörnergruppen u. jedenfalls einzelne Körner in oberflächlichen Wanderzellen	
Kammern unverändert, 0,03 mm groß; Kammerporen nicht zu sehen	größtentheils intakt	langgestreckt, cylindrisch, ohne Kragen, meist mit Geißel	oberflächliche Lage reich an Pigmentzellen	vollkommen karminfrei
In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen deutlich und zahlreich; ziemlich viel Karmin in den Kragenzellen einiger Kammern; wenig in anderen	intakt	unverändert, zahlreiche kleine Karminkörner im Basaltheil	intakt, massenhafte Wanderzellen in der Haut	basale Lakunen dilatirt
Kammern unverändert; die Kammern einer 0,5 mm dicken Randzone sind ganz von Karmin ausgekleidet; darunter nimmt die Quantität des Karmins in denselben rasch ab		in den Kammern der Randzone sind die Kragenzellen besonders im basalen Theil ganz karminerfüllt, zu einer strukturlosen Masse zusammengeschmolzen und enthalten Kragen und Geißel; weiter unten finden sich Kragenzellen mit Kragen ohne Geißel und zerstreuten Karminkörnern; in den karminfreien Kammern des Inneren sind die Kragenzellen unverändert	selten findet sich Karmin in den Wanderzellen sowohl der Randzone wie des darunter liegenden Gewebes	0,8 mm breite rothe Randzone der Pulpa
Kammern kugelig, 0,018 mm groß, Kammerporen geschlossen, Mund unsichtbar; viel Karmin	fehlt vielerorts	geschrumpft, ohne Kragen und Geißel; viel Karmin		

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
7) <i>Stelospongia cavernosa</i> var. <i>mediterranea</i> , p. 553. Taf. XXXIX, Fig. 278, 279.		etwas kontrahirt	unverändert	unverändert	unverändert, unter intakter Haut viel zerstreutes Karmin, unter lädirten Stellen große Karminagglomerate in den Endzweigen

10 Stunden in Karminwasser.

8) <i>Ascetta primordialis</i> , p. 417.	wenige zerstreute Karminkörner	größtentheils geschlossen			
9) <i>Ascandra Lieberkühnii</i> , p. 418. Taf. XXVI, Fig. 4.	zerstreute Karminkörner	unverändert			
10) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 424. Taf. XXVI, Fig. 13, 14, 20.					unverändert; einzelne Karminkörner an den Wänden
11) <i>Aplysilla sulphurea</i> , p. 445. Taf. XXVII, Fig. 74; Taf. XXVIII, Fig. 75—77, 84—83.		kontrahirt	unverändert	unverändert	unverändert, einzelne Karminkörner
12) <i>Erylus discophorus</i> , p. 450. Taf. XXVIII, Fig. 85, 86.	karminfrei	unverändert	unverändert; karminfrei	unverändert; karminfrei od. zerstreute Karminkörner	unverändert; zerstreute Karminkörner
13) <i>Oscarella lobularis</i> , p. 452. Taf. XXVIII, Fig. 87, 88.	fast karminfrei	etwas kontrahirt	etwas kontrahirt; fast karminfrei		

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern etwas kontrahirt; in allen Karmin, unter intakten Hautstellen viel zerstreutes Karmin in den Kragenzellen; unter lädirten Hautstellen von Karminagglomeraten erfüllt	fehlt vielerorts an Oberflächen	geschrumpft, ohne Kragen und Geißel; karminhaltig; je mehr Karmin, um so schlechter erhalten		

In Alkohol gehärtet.

Gastralfläche karminfrei	intakt	intakt	intakt	
der Gastralfläche haften ziemlich viele Karminkörner an		ohne Kragen und Geißel; zu ovalen Klumpen zusammengeschumpft; ein Karminkorn in jeder zehnten Kragenzelle		
Kammerporen 0,01 mm weit, Kammerwand mit Karminkörnern erfüllt	intakt	Kragen meist erhalten; die Geißel fehlt den karminerfüllten Zellen; das Plasma ist mit Karminkörnern erfüllt, und auch in den Bechern kommen viele Körner vor	intakt; wenig Karmin in Wanderzellen	hyaline, karminfreie Substanz zwischen Kragenzellen deutlich
Kammern unverändert; Kammerporen theils zusammengezogen, theils geschlossen; Mund groß; recht viel Karmin	intakt	unverändert; häufig zahlreiche Karminkörnchen enthaltend	große platte lappige Zellen mit düsterrothem Plasma zwischen Grundsubstanz und Epithel; 50% aller Wanderzellen enthalten Karmin	ausführende Kanäle dilatirt; basale Lakunen unverändert; Oscularschornsteine verkürzt; einige Exemplare nehmen größere Farbstoffkörner auf wie andere
Kammern unverändert; Poren nicht zu sehen; in den Kragenzellen einiger Kammergruppen viel Karmin, in anderen sehr wenig	ziemlich gut erhalten	unverändert, zum Theil reich an Karmin		
Kammern unverändert, Poren deutlich; Mund und abführender Specialkanal weit offen; Kragenzellen meist reich an Karmin	intakt	meist gut erhalten, aber mit etwas undeutlicher Kontour; basaler Theil reich an kleinen Karminkörnern; selten sind die Kragenzellen verunstaltet und ganz erfüllt von Karmin		



Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
14) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 506.	Karmin	theils gruppenweise kontrahirt		Karmin	unverändert; nach innen abnehmend, Karmin
15) <i>Reniera aquaeductus</i> , p. 528. Taf. XXXVII, Fig. 243, 244.	wenig Karmin	unverändert		unverändert, wenig Karmin	unverändert; viel Karmin zerstreut und große Körnergruppen in den Endzweigen
16) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 562.		kontrahirt	distal kontrahirt	unverändert, zerstreutes Karmin	unverändert; zerstreutes Karmin in oberflächlichen Kanälen

17 Stunden in Karminwasser.

17) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 422. Taf. XXVI, Fig. 10—12, 17, 19.					wenige, zerstreute Karminkörner in den Wänden
---	--	--	--	--	---

6 Stunden in Karminwasser, dann 17 Stunden in

18) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 464. Taf. XXIX, Fig. 97, 98.	karminfrei	viele offen	etwas kontrahirt, karminfrei	einführende Stämme karminfrei	im oberflächlichen Theil der Pulpa beträchtlich kontrahirt; letzte Endzweige nicht zu sehen; karminfrei
19) <i>Stelospongia cavernosa</i> var. <i>mediterranea</i> , p. 553. Taf. XXXIX, Fig. 280—282.	wenig Karmin	unverändert	unverändert	unverändert	weit offen, karminreich

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern unregelmäßig rundlich, 0,06 mm groß; Mund weit offen; Karmin in oberflächlichen Kammern	fehlt vielerorts auch in Kanälen	geschrumpft; ohne Kragen, Geißel verkürzt oder fehlend		der centrale Theil des Schwammes karminfrei
Kammern theilweise unregelmäßig; Kammerporen und Mund weit; in allen Kammern viel Karmin	fehlt an der Oberfläche; intakt in Kanälen	geschrumpft, ohne Kragen und Geißel, theilweise verschmolzen		
Kammern unverändert; keine Poren; einzelne Karminkörner in den Kammern	an der Oberfläche größtentheils, im Inneren durchaus erhalten	konisch, mit Geißelstummel und zuweilen mit Kragenrest		

In Alkohol gehärtet.

Kammerporen 0,008 mm weit, Kammerwand karmingefüllt; abführende Specialkanäle leicht kontrahirt, enthalten nur wenige zerstreute Karminkörner		alle haben die Geißel, einige auch den Kragen verloren; die Kragenzellen sind erfüllt mit Karmin; in den Zellen mit Kragen findet sich Karmin vorzüglich im basalen Theil, in solchen ohne Kragen ist das Karmin mehr gleichmäßig vertheilt	sehr wenig Karmin in der Zwischenschicht und ihren Zellen; in den Wandzellen kommen häufig sehr kleine Karminkörner vor	die Embryonen sind karminfrei; in einzelnen Schwammtheilen fehlt das Karmin; kleine Exemplare enthalten weniger Karmin wie große
---	--	---	---	--

reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet.

abführende Specialkanäle weit; die Kammern der Randzone enthalten viel Karmin; jene des Inneren — unter 2 mm unter der Pulpaoberfläche, sind vollkommen karminfrei	intakt	im Inneren unverändert; die Kragenzellen der karminreichen Kammern der Randzone sind erfüllt von Karmin, theilweise verschmolzen und ohne Kragen und Geißel; jene im Inneren sind unverändert		ausführende Kanäle dilatirt; eine rothe theilweise unterbrochene bis 1 mm breite Randzone der Pulpa; Karmin in ausführenden Kanälen
Kammern unverändert; einzelne Poren offen; sehr reich an Karmin, besonders die oberflächlichen; Karmin in den Basalthellen der Kragenzellen	fehlt stellenweise an der Oberfläche; intakt in Kanälen	geschrumpft und verunstaltet, besonders in den karminreichen Kammern		Karmin in ausführenden Kanälen

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
20) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 562. Taf. XXXIX, Fig. 286, 287.		unverändert	unverändert	unverändert; zerstreutes Karmin; Körneragglomerate haften an den Membranen und Trabekeln	unverändert; zerstreutes Karmin, besonders in Endzweigen; unter läderten Hautstellen zahlreichere Körnchen

21½ Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden

24) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 465. Taf. XXIX, Fig. 99, 100, 104, 105.		unverändert	unverändert	in den Wänden der einführenden Stämme gleichmäßig verteilte Karminkörnergruppen	unverändert
22) <i>Euspongia irregularis</i> var. <i>mollior</i> , p. 532. Taf. XXXVII, Fig. 247.	äußere Oberfläche hat stark gelitten; hier und da etwas Karmin	undeutlich gemacht. Kontrahirt od. geschlossen	geschlossen	kontrahirt	unverändert

7 Stunden in Karminwasser, dann 72 Stunden

23) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 563. Taf. XXXIX, Fig. 288.		unverändert weit offen	weit	weit zerstreutes Karmin	unverändert; zerstreutes Karmin in oberflächlichen Kanälen
---	--	------------------------	------	-------------------------	--

Bei der Betrachtung der Tabelle I fällt zunächst auf, dass die Resultate des Versuchs 22 von allen anderen sehr wesentlich abweichen. Es macht mir den Eindruck, dass diese Versuchsspongien durch andere Einflüsse verändert worden sind und ich lasse daher die Resultate dieses Versuches außer Betracht.

Mit Karmin gefüttert wurden: *Ascetta primordialis*, *Ascandra Lieberkühnii*, *Sycandra raphanus*, *Aplysilla sulphurea*, *Erylus discophorus*, *Chondrosia reniformis*, *Oscarella lobularis*, *Myxilla rosacea*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Reniera aquaeductus*, *Euspongia irregularis* var. *mollior*, *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

Kammerporen, Kammern und abführende Spezialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern unverändert; einige Poren sichtbar; einige oberflächliche Kammergruppen karminführend; mehr unter lädirten Hautstellen	meist intakt	konisch mit Geißelstummel meist ohne Kragenrest		

in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet.

unverändert; zerstreute Karminkörner in einzelnen Kammergruppen an der Oberfläche	intakt	gut erhalten	dicht unter den Wänden der ausführenden Kanäle finden sich Wanderzellen, erfüllt v. Karminkörnergruppen	Karminkörnergruppen in den Wänden der ausführenden Kanäle
Kammern unverändert, kugelig, 0,03 mm groß, keine Kammerporen	fehlt an Oberfläche ganz, im Inneren stellenweise	langgestreckt, cylindrisch ohne Kragen und Geißel	Pigmentzellen in der Rinde	das Innere vollkommen karminfrei

in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammern unverändert; einzelne Kammerporen sichtbar	meist intakt	ziemlich unverändert, Geißel und Kragen geschrumpft		
--	--------------	---	--	--

### Kanalsystem.

Die Einstömungsporen der meisten gleich nach der Fütterung gehärteten Exemplare sind mehr oder weniger kontrahirt, jedoch nie geschlossen. Bei jenen aber, welche nach der Fütterung noch eine Zeit lang in reinem Meerwasser lebend erhalten wurden, sind die Einstömungsporen weit offen. Die Porenkanäle sind meist leicht kontrahirt oder unverändert. Stark zusammengezogen oder dilatirt sind sie nie. Die Subdermalräume sind meist unverändert, das Gleiche gilt von den einführenden Kanälen im Inneren des Schwammes. Die Kammerporen sind in den gleich nach der Fütterung gehärteten Schwämmen meist mehr oder weniger zusammengezogen, ausnahmsweise sogar ganz geschlossen. Bei den vorher noch in reinem Meerwasser gehaltenen aber

sind sie offen, häufig sogar auffallend weit. Die Kammern selber sind in der Regel unverändert; ausnahmsweise leicht kontrahirt. Die ausführenden Kanäle sind nicht beeinflusst.

### Histologische Struktur.

In einzelnen Fällen ist das Epithel an der Oberfläche in mehr oder weniger ausgedehntem Maße verloren gegangen. In anderen ist es unverändert. Diese Unterschiede stehen in keiner erkennbaren Korrelation zu der Dauer der Fütterung und Zeit der Härtung und sind jedenfalls auf Unterschiede in den verschiedenen Spongien selber zurückzuführen. Im Inneren des Schwammes, in den Wänden der Vestibularräume und der Kanäle ist das Epithel in der Regel intakt.

Die Kragenzellen leiden durch die Karminaufnahme. Solche, welche viel Karmin enthalten, sind stets in ausgedehnterem Maße beeinflusst, wie solche, welche nur wenig oder gar keinen Farbstoff aufgenommen haben. Die Degeneration dieser Zellen, der Grad der Retraktion von Kragen und Geißel und der Einbuße ihrer ursprünglichen Form steht im Allgemeinen in direktem Verhältniß zur Quantität des aufgenommenen Farbstoffes. So finden wir die Kragenzellen verschiedener Theile eines und desselben Schwammes keineswegs durchaus gleich gut erhalten. Die Kragenzellen der nach der Karminfütterung noch in reinem Meerwasser gehaltenen Exemplare enthalten in der Regel kein Karmin, haben jedoch meistens mehr oder weniger gelitten. Es ist anzunehmen, dass diese zuerst Karmin aufgenommen hatten, dann dasselbe wieder ausstießen, sich aber — zum Theil wenigstens — in der Zeit, in welcher sich die Schwämme nach der Karminfütterung in reinem Meerwasser befanden, nicht wieder ganz erholten. Es scheint jedoch eine Erholung bis zu einem gewissen Grade eingetreten zu sein, da die Kragen und Geißeln der Kragenzellen der, länger in reinem Meerwasser — nach der Fütterung — gehaltenen Schwämme im Allgemeinen besser erhalten sind, wie jener, welche nur kurze Zeit hatten sich zu erholen. Einen Einfluss der Fütterung auf die Zwischenschicht und ihre Zellen konnte ich nur bei *Aplysilla* deutlich wahrnehmen: hier sind einige der platten Wanderzellen — etwa 5 % derselben — karminhaltig. Auch bei *Sycandra* und anderen scheint Karmin zuweilen in den Wanderzellen vorzukommen.

### Karminaufnahme.

Die Karminaufnahme ist in verschiedenen gleich lange gefütterten Arten eine so differente, dass sich die Resultate kaum unter einander vergleichen lassen.

Obwohl an der äußeren Oberfläche häufig einzelne Karminkörner kleben, so ist doch ihre Zahl niemals groß und bei gewissen Arten kommen gar keine Karminkörnchen an der Oberfläche vor. Die Spongien haben also nicht eine klebrige Oberfläche, so lange sie gesund und lebenskräftig sind. Karmin findet sich an der Oberfläche bei: *Ascetta*, *Ascandra*, *Myxilla*, *Spongelia*, *Reniera* und zuweilen bei *Stelospongia*. Ganz karminfreie Oberflächen haben: *Sycandra*, *Aplysilla*, *Erylus*, *Chondrosia*, *Oscarella*, *Hircinia* und zuweilen *Stelospongia*. Die Dauer der Fütterung und Zeit der Härtung übt auf den Karmingehalt der Oberfläche keinen erkennbaren Einfluss aus.

In den Porenkanälen wird nur selten Karmin angetroffen. Ich habe nur bei den direkt aus dem Karminwasser in Alkohol übertragenen Exemplaren von *Chondrosia* und *Oscarella* Karminkörner, und auch bei diesen nur sehr wenige in den Porenkanälen gesehen. In den, nach der Fütterung durch 17 Stunden in reinem Meerwasser gehaltenen *Chondrosien* fand sich kein Karmin in den Porenkanälen.

In den Subdermalräumen, beziehungsweise den homologen radialen Kanalstämmen von *Chondrosia* findet sich häufiger Karmin. Bei den Kalkschwämmen (*Sycandra*, *Ascetta*, *Ascandra*) fehlt es. Eben so bei *Aplysilla*. Bei *Chondrosia* wird schon nach  $2\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung, und in kaum größerer Quantität nach längerem Liegen in Karminwasser, Farbstoff in den einführenden Kanalstämmen angetroffen. Bei den nach der Fütterung eine Zeit lang in reinem Meerwasser gehaltenen *Chondrosien* sind Karminkörner entweder in den Kanalstämmen enthalten oder nicht. Bei *Erylus* findet es sich, bei *Oscarella* nicht. Eben so fehlt es bei *Myxilla*. Bei *Spongelia* wird Karmin nach  $1\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung im Subdermalraum nicht angetroffen, wohl aber nach 40stündiger Fütterung. Es findet sich nach 40stündiger Fütterung bei *Reniera*. Bei *Hircinia* wird Karmin in den Subdermalräumen nach 6stündiger Fütterung und auch dann noch angetroffen, wenn der Schwamm nachher 72 Stunden in reinem Meerwasser gelegen hatte. In den einführenden Kanälen findet sich in der Regel Karmin. Nach  $1\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung fehlt es bei *Spongelia* unter intakten Hautstellen, kommt aber unter Rissstellen der Haut bis zu 4 mm weit herab vor. Nach 40stündiger Fütterung findet es sich auch unter intakten Hautpartien in Gestalt zerstreuter Körner. Bei *Chondrosia* fehlt es nach  $2\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung, tritt aber nach  $5\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung in Gestalt von Karminagglomeraten auf. Wird die gefütterte *Chondrosia* dann 17 Stunden oder länger in reinem Meerwasser gehalten, so ist das Karmin der einführenden Kanäle wieder verschwunden. Auch bei *Euspongia* fehlt nach  $2\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung das Karmin. Bei *Aplysilla* und *Stelospongia* wird Karmin in den einführenden

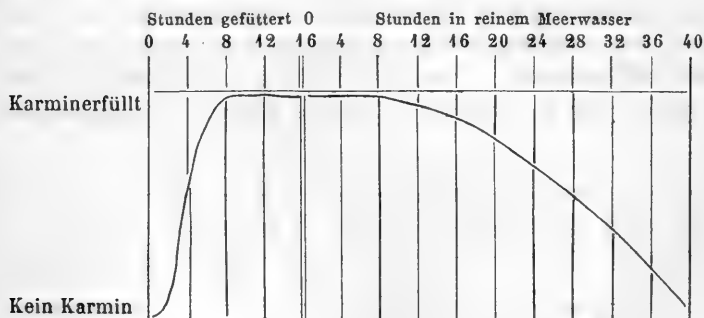
Kanälen nach  $5\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung angetroffen und es hält sich bei letzterer auch noch während 17stündigem Liegen in reinem Meerwasser. *Myxilla* enthält nach  $5\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung kein Karmin in den Einfuhrkanälen. *Ascetta* entbehrt der einführenden Kanäle. Bei *Ascandra Lieberkühnii* kommen weite lakunenartige Kanäle zwischen der Hautschicht und der gastralen Kragenzellenschicht vor. In den letzteren fehlt nach 10stündiger Fütterung das Karmin. Bei *Sycandra* und *Erylus* finden sich nach 10stündiger Fütterung zerstreute Karminkörner in den einführenden Kanälen; sie sind bei ersterem Schwamm nach 17stündiger Fütterung nicht zahlreicher wie nach 10stündiger. *Oscarella* enthält nach 10stündiger Fütterung kein Karmin in den einführenden Kanälen, *Reniera* aber zerstreute Körner an den Wänden der größeren Kanäle und Karminagglomerate in den Endzweigen des einführenden Systems. Bei *Hircinia* treffen wir nach 10stündiger Fütterung zerstreute Karminkörner an den Wänden der Einfuhrkanäle an. Nach 72stündigem Liegen in reinem Meerwasser kommen noch immer einzelne Farbstoffkörner dort vor.

Am massenhaftesten tritt das Karmin in den Kammern auf; es liegt hier nicht etwa frei, sondern es ist den Kragenzellen eingelagert.

Nach  $1\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung tritt bei *Spongelia* Karmin nur in jenen Kammern auf, welche unter verletzten Hautstellen liegen; in den übrigen fehlt es ganz. Auch nach  $2\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung wird noch kein Karmin in den Kammern von *Chondrosia* und *Euspongia* angetroffen. Nach  $5\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung wird Karmin bereits in den oberflächlich gelegenen Kammern aller untersuchten Arten, nämlich bei *Aplysilla*, *Chondrosia*, *Myxilla* und *Stelospongia* gefunden. Das Gleiche gilt, mit Ausnahme der karminfreien *Ascetta*, von den 10 Stunden lang gefütterten Spongien: *Ascandra*, *Sycandra*, *Aplysilla*, *Erylus*, *Oscarella*, *Spongelia*, *Reniera* und *Hircinia*. Die Kammern der 17 Stunden lang gefütterten *Sycandren* enthalten nicht mehr Karmin, wie die 10 Stunden lang gefütterten. Durch späteres Liegen in reinem Meerwasser wird die Quantität des Karmins in den Kammern herabgesetzt. Diese Karminabnahme tritt in den ersten 17 Stunden noch nicht in merklicher Weise ein und es sind die Kammern der 17 Stunden in reinem Meerwasser gehaltenen *Chondrosien*, *Stelospongien* und *Hircinien* fast eben so karminreich, wie jene der eine gleich lange Zeit gefütterten und dann gleich gehärteten Exemplare. Nach  $2\frac{1}{2}$ stündiger Fütterung finden sich, wie erwähnt, bei *Chondrosia* keine Karminkörner in den Kammern, wohl aber in den einführenden Kanalstämmen. Werden  $2\frac{1}{2}$  Stunden lang gefütterte *Chondrosien* darauf 24 Stunden in reinem Meerwasser gehalten, so erscheinen die Kanalstämme karminfrei,

dagegen wird Karmin in vielen oberflächlichen Kammern angetroffen. Nach 72stündigem Liegen in reinem Wasser ist bei 7 Stunden lang gefütterten Hircinien das Karmin vollständig aus den Kammern verschwunden.

Aus diesen Angaben geht hervor, dass bei allen über 5 Stunden mit Karmin gefütterten Spongien, mit Ausnahme von *Ascetta*, der Farbstoff in die Kragenzellen der Kammern eingetreten ist. Bemerkenswerth ist es aber, dass vorzüglich bei *Sycandra*, *Stelospongia* und *Hircinia* das Karmin gleichmäßig in den Kammern der verschiedenen Schwammtheile vertheilt ist, während bei *Chondrosia* Karmin immer nur in jenen Kammern vorkommt, welche in der Randzone der Pulpa liegen. Die weitaus überwiegende Anzahl der Kammern im Inneren der Pulpa dieses Schwammes ist vollkommen karminfrei. Auf die Eigenthümlichkeit, dass Karmin unter verletzten Hautstellen früher und in größerer Menge in die Kammern eintritt als unter intakten, möchte ich besonders hinweisen. Am meisten Karmin wird von den Kragenzellen der *Sycandra* aufgenommen. Der Karmingehalt der Kammern dieses Schwammes lässt sich durch folgende Kurve ausdrücken.



Es zeigt sich, dass unter intakten Hautstellen die Kammern erst nach 3—4 Stunden Karmin aufzunehmen beginnen, dass dann die weitere Farbstoffaufnahme sehr rasch erfolgt, und dass nach 12 Stunden etwa das Maximum des in den oberflächlichen Kammern enthaltenen Karmins erreicht ist. Eine weitere Karminaufnahme findet von Seiten der oberflächlichen Kammern (*Chondrosia*) oder der Kammern überhaupt (*Sycandra*) nicht statt. Nach der Fütterung in reines Meerwasser gebracht, verlieren die Spongien in den ersten 12 Stunden fast gar kein Karmin, dann beginnen die Kragenzellen die Farbstoffkörner auszustoßen. Diese Karminabscheidung geht allmählich vor sich und ist etwa nach 40 Stunden vollendet.



Bei den gleich nach der Fütterung gehärteten Exemplaren wird kein Karmin in den ausführenden Kanälen angetroffen, bei einigen von jenen aber, welche nach der Fütterung in reinem Meerwasser gelegen hatten, kommt Karmin in den Ausfuhrkanälen vor; und zwar nach 17 Stunden in reinem Meerwasser schon bei *Chondrosia* und *Stelosporgia*. Hier sind die Karminkörner zerstreut. Nach 24stündigem Liegen in reinem Meerwasser finden sich bei *Chondrosia* Karminagglomerate von beträchtlicher Größe in den ausführenden Kanälen.

Das in den Kanälen vorkommende Karmin liegt in Gestalt einzelner Körner oder Agglomerate von Körnern dem Plattenepithel in der Regel außen auf. Selten sind die Karminkörner in die Epithelzellen eingesenkt. Keine Beobachtung spricht dafür, dass die Epithelien Karmin aufnehmen und den Zellen der Zwischenschicht übergeben. Es kann wohl angenommen werden, dass die Karminkörner, welche ausnahmsweise in den Wanderzellen angetroffen werden, solche sind, die zufällig in der einen oder anderen Weise in die Zwischenschicht hineingelangt sind — etwa an den Oberflächen von Rissstellen.

Wirklich aufgenommen und längere Zeit zurückbehalten werden die Karminkörner nur von den Kragenzellen. Sie sammeln sich vorzüglich in ihren basalen Theilen an. Wenige kleine Karminkörner beeinflussen die Gestalt der Kragenzellen nicht; wird aber sehr viel Karmin aufgenommen, so verlieren die Kragenzellen Geißel und Kragen und schrumpfen zu ovalen oder unregelmäßigen Gebilden zusammen.

Tabelle II.

Stärke-

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
6 Stunden in Stärkewasser.					
24) <i>Ascetta primordialis</i> , p. 447.	wenige Stärkekörner	größtentheils geschlossen			
25) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 423. Taf. XXVI, Fig. 46.	ziemlich viele Stärkekörner				unverändert; wenige Stärkekörner in den Wänden
26) <i>Aplysilla sulphurea</i> , p. 447. Taf. XXVIII, Fig. 78.		geschlossen	ganz zusammengezogen	ganz zusammengezogen	ganz zusammengezogen
27) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 467. Taf. XXIX, Fig. 406.		geschlossen oder stark kontrahirt	kontrahirt	einführende Stämme kontrahirt	stark kontrahirt

Zuerst geht die Geißel verloren, welche wohl durch das wiederholte Anschlagen an die im Wasser suspendirten Karminkörner verletzt wird. Ob die Geißeln abfallen oder von den Zellen eingezogen werden, lässt sich an den Karminpräparaten nicht entscheiden; die unten zu besprechenden Giftpräparate beweisen das Letztere. Keine Beobachtung weist darauf hin, dass die karminerfüllten und geschrumpften Kragenzellen hinabrücken und in Gestalt von Wanderzellen eintreten würden in die Zwischenschicht. Ja meine Untersuchungen beweisen mit vollkommener Sicherheit, dass dies nicht geschieht. Die geschrumpften, karminerfüllten Kragenzellen sind nicht todt: sie fallen nicht ab, sondern sie erholen sich, nachdem sie das Karmin ausgestoßen haben, wieder und reproduciren Geißel und Kragen.

Die Haut wirkt offenbar in den ersten Stunden hindernd auf die Karmineinfuhr, wie das frühere Auftreten von Karmin unter verletzten Hautstellen beweist. Später scheint jedoch die Haut diesen Widerstand aufzugeben. Ich denke mir, dass die Poren anfänglich stark kontrahirt werden, während die wasserstromerzeugende Bewegung der Geißeln andauert, dass aber später die Kontraktion der Porensphincteren nachlässt und so dem karminführenden Wasser freier Zutritt gewährt wird.

Obwohl zuweilen, besonders bei *Aplysilla*, diffuse Rosafärbung hier und da beobachtet wird, so glaube ich doch kaum, dass die Karminkörner vom Schwamme aufgelöst werden und so diese etwa Rosafärbung verursachen.

## Fütterung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
In Alkohol gehärtet.				
einzelne Stärkekörner im Gastralraum zerstreut	intakt	intakt, frei von Stärke	intakt, frei von Stärke	
Stärkekörner zwischen den Kragenzellen	intakt	größtentheils intakt, frei von Stärke	intakt, frei von Stärke	
Kammern ganz zusammengezogen	intakt	verschwunden	enthält große mattrothe lappige Zellen.	im ganzen Schwamm keine Spur von Stärke
abführende Specialkanäle stark kontrahirt, Kammern unverändert	intakt	sehr gut erhalten		unveränderte Stärkekörner sind im Schwamm nicht nachweisbar

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
28) <i>Myxilla rosacea</i> , p. 497.	viel Stärke	kontrahirt		zerstreute Stärkekörner	unverändert; zerstreute Stärkekörner
29) <i>Clathria coralloides</i> , p. 499.		unverändert		einige Stärkekörner	unverändert

17 Stunden in Stärkewasser.

30) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 424. Taf. XXVI, Fig. 24.					unverändert; wenige zer- streute Stär- kekörner in der Wand
--	--	--	--	--	---

24 Stunden in Stärkewasser.

34) <i>Tethya lyncurium</i> , p. 457.	etwas Stärke	unverändert	unverändert, etwas Stärke		unverändert; stärkefrei
--	--------------	-------------	------------------------------	--	----------------------------

Mit Stärke gefüttert wurden: *Ascetta primordialis*, *Sycandra raphanus*, *Aplysilla sulphurea*, *Chondrosia reniformis*, *Tethya lyncurium*, *Myxilla rosacea* und *Clathria coralloides*.

### Kanalsystem.

Die Poren der gleich nach der Fütterung gehärteten Exemplare sind, mit Ausnahme von *Clathria* und *Tethya*, geschlossen oder stark zusammengezogen. Die Porenkanäle, Subdermalräume und ihre Homologa, sowie die internen Kanäle und die Kammern von *Chondrosia* und *Aplysilla* sind ziemlich stark zusammengezogen. Bei den übrigen Stärke-Schwämmen sind dieselben nicht wesentlich beeinflusst. Die Kammerporen sind meist zusammengezogen oder geschlossen. Bei *Sycandra* kommen geschlossene Kammerporen neben kontrahierten und unveränderten vor. Die ausführenden Kanäle sind unverändert.

### Histologische Struktur.

Das Plattenepithel ist in der Regel intakt, nur bei *Myxilla* fehlt es an der äußeren Oberfläche. Die Kragenzellen sind meist geschrumpft oder anderweitig verunstaltet. Bei *Aplysilla* sind sie abgefallen, doch glaube ich nicht, dass das eine Stärkewirkung ist. Fast immer fehlt der Krag. Die Zwischenschicht und ihre Zellen sind unverändert.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern unverändert, kugelig, 0,022 mm groß; keine Stärke	fehlt an Oberfläche in Kanälen, intakt	kurz, mit Kragen und verkürzter Geißel		in keinen Zellen Stärke
stärkefrei	intakt in Kanalwänden	schlank ohne Kragen und Geißel		

In Alkohol gehärtet.

Kammerporen theils geschlossen, theils zusammengezogen, theils unverändert; zahlreiche Stärkekörner zwischen den Kragenzellen	intakt	größtentheils intakt; Kragen und Geißel häufig vorhanden aber unregelmäßig verkrümmt	intakt und vollkommen stärkefrei	die Lage der kontrahirten Poren wird durch die größere Entfernung der Kragenzellen von einander an solchen Stellen angezeigt
---	--------	--	----------------------------------	--

In Alkohol gehärtet.

unverändert; stärkefrei				
-------------------------	--	--	--	--

### Stärkeaufnahme.

An der äußeren Oberfläche kleben meist einzelne Stärkekörner. Sie fehlen jedoch an der äußeren Oberfläche von *Aplysilla* und *Chondrosia*. In den Kanälen findet sich hier und da etwas Stärke bei *Sycandra*, *Myxilla* und *Clathria*. Im Gastralraum von *Ascetta*, sowie in den Kammern von *Sycandra* finden sich ebenfalls einzelne Körner. Bei den Exemplaren der letzteren Art, welche 17 Stunden gefüttert wurden, findet sich mehr Stärke in den Kammern wie in den nur 6 Stunden gefütterten, dafür aber keine in den Kanälen.

Ich kann nicht behaupten, dass ich Stärkekörner irgendwo in Zellen mit Sicherheit gesehen habe, es möchten aber doch wohl hier und da einzelne Körner von den Kragenzellen aufgenommen worden sein. Die Stärkekörner haben scharfe eckige Kontouren (in Folge der wasserabsorbirenden Wirkung des Alkohol) und zeigen keine Spur beginnender Diastase oder anderweitiger Lösung.

Bemerken möchte ich hier, dass Professor NOLL Spongillen eine Reihe von Jahren hindurch in einem Aquarium gehalten, und mit Reiskeärke gefüttert hat. Bleibt die Fütterung einige Wochen aus — so erzählt mir NOLL — dann treten an den Spongillakrusten Symptome von Schwindsucht ein: sie verkleinern sich. Beginnt man dann wieder sie

regelmäßig zu füttern, so fangen sie zu wachsen an und vergrößern sich bis zur Zeit der Gemmulabildung. NOLL streut die Stärkekörner über die Krusten aus und meint, dass sie von denselben aufgenommen

Tabelle III.

Milch

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 1/2 Stunden in Milchwasser. In					
32) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 424. Taf. XXVI, Fig. 21—23, 25.					unverändert
33) <i>Axinella massa</i> , p. 495. Taf. XXXIII, Fig. 188, 189; Taf. XXXIV, Fig. 191, 192.		offen		etwas dilatirt	

22 Stunden in Milchwasser. In

34) <i>Ascandra Lieberkühnii</i> , p. 449. Taf. XXVI, Fig. 6, 7.		weit geöffnet			
35) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 426. Taf. XXVI, Fig. 26.					unverändert
36) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 467. Taf. XXIX, Fig. 101, 107—110.		kontrahirt oder geschlossen	um ein Drittel kontrahirt	einführende Kanalstämme um ein Drittel kontrahirt	leicht kontrahirt; schwarze Körner

werden. Ich denke, dass sie wahrscheinlich nicht in den Schwamm eindringen, sondern außerhalb desselben durch Diastase in löslichen Zucker übergeführt werden, und dass dieser dann den Schwamm ernährt.

## Fütterung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
---	---------	--------------	----------------------------------	-------------

Osmiumsäure oder Alkohol gehärtet.

Kammerporen unverändert, einige scheinen erweitert; abführende Specialkanäle kontrahirt und cylindrisch	intakt, etwas stärker gebräunt	größtentheils intakt, enthalten meist 4—3 große schwarzbraune Körner; über dem Kern eine Anhäufung sehr kleiner brauner Körner, die großen Körner liegen meist im distalen Theile der Zelle	die Zellen der Zwischenschicht etwas stärker gebräunt; große schwarzbraune Körner in Wanderzellen	besonders deutlich ist die Grundsubstanz zwischen den Kragenzellen
unverändert	undeutlich	in Osmiumpräparaten dunkel violettbraun, geschrumpft niedrig kegelförmig; keine größeren Körner	in Osmiumpräparaten dunkel violettbraun mit großen schwarzen Körnern	

Osmiumsäure oder Alkohol gehärtet.

	lädirt	zu Klumpen zusammengeschrumpft u. gebräunt, mit großen dunklen Körnern	beträchtlich gebräunt	
Kammerporen theils kontrahirt, theils unverändert, abführende Specialkanäle unverändert	intakt	theils unverändert, theils ohne Kragen oder Geißel; einige enthalten einzelne große braunschwarze Körner	Zellen kaum merklich stärker gebräunt; die Wanderzellen allein sind dunkelbraun und enthalten zahlreiche große und kleine dunkle Körner	Anastomosen der Sternzellen deutlich, eben so die Substanz zwischen den Kragenzellen
Kammern unverändert; abführende Specialkanäle klaffen; die oberflächlichen Kammern dunkel braunschwarz gefärbt	intakt	gut erhalten, aber Kragen undeutlich; in oberflächlichen Kammern schwarz; die Form ist unverändert	die exponirten Theile der Grundsubstanz sowie die Zellen in derselben sind röthlich gefärbt	starke Bräunung an den Schnittflächen

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
22 Stunden in Milchwasser, dann 24 Stunden in					
37) <i>Ascandra Lieberkühnii</i> , p. 449. Taf. XXVI, Fig. 5.		weit geöffnet			
38) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 467. Taf. XXIX, Fig. 144.		größtentheils geschlossen	kontrahirt	einführende Kanalstämme kontrahirt	unverändert

Folgende Spongien wurden mit Milch gefüttert: *Ascandra Lieberkühnii*, *Sycandra raphanus*, *Chondrosia reniformis* und *Axinella massa*.

#### Kanalssystem.

Bei *Chondrosia*, sowohl bei den gleich nach der Fütterung gehärteten, wie bei den hernach noch 24 Stunden in reinem Meerwasser gehaltenen Exemplaren sind die Poren theils stark kontrahirt, theils geschlossen. Bei allen anderen Milchschwämmen, wie immer sie behandelt worden sein mögen, sind die Poren unverändert und weit offen. Auch die einführenden Kanäle sind bei *Chondrosia* kontrahirt, bei den übrigen unverändert. Kammern und Kammerporen scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein. Die ausführenden Kanäle sind unverändert, vielleicht zum Theil etwas dilatirt.

#### Histologische Struktur.

Bei *Ascandra* ist das äußere Plattenepithel theils verloren gegangen, bei den übrigen ist es erhalten und besonders deutlich auch in den Milch-Osmiumpräparaten von *Chondrosia*, wo sonst das äußere Epithel selten zu sehen ist. In den Kanalwänden ist das Epithel unverändert.

Die Kragenzellen sind meist recht gut erhalten, nur bei den 22 Stunden mit Milch gefütterten *Ascandra*-Exemplaren sind sie geschrumpft und theilweise verschmolzen. Bemerkenswerth ist es, dass sich die Kragenzellen dieser, 22 Stunden mit Milch gefütterten *Ascandra* nicht erholen, wenn sie auch nachher 24 Stunden in reinem Meerwasser gehalten werden: dann noch erscheinen sie niedrig brotlaibförmig und entbehren des Kragens und der Geißel. Die Kragenzellen der Osmiumpräparate von Milch-Spongien enthalten in der Regel große, dunkel schwarzbraune Körner. Diese sind in den, nur 5 1/2 Stunden exponirten Exemplaren eben so zahlreich und deutlich wie in den

Kammerporen, Kammern und abführende Spezialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
---	---------	--------------	----------------------------------	-------------

reinem Meerwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet.

	lädirt	zu flachen, brotlaibförmigen Klumpen zusammengeschrumpft und gebräunt, mit großen, dunklen Körnern	kaum merklich gebräunt	
unverändert	intakt	die Kragenzellen der oberflächlichen Kammern enthalten zuweilen kleine schwarze Körnchen	einige Wanderzellen haben kleine schwarze Körnchen	keine merkliche Bräunung an der Schnittfläche

22 Stunden mit Milch gefütterten. In den, nach der Fütterung 24 Stunden in reinem Meerwasser gehaltenen Exemplaren sind diese eigenthümlichen dunklen Körner nicht merklich weniger zahlreich, jedoch meist kleiner, wie in den, gleich nach der Fütterung gehärteten Stücken. In 5½ Stunden gefütterten Ascandren, welche mit Osmiumsäure gleich nach der Fütterung gehärtet wurden, findet man eine wohl ausgesprochene Kappe kleiner dunkler Körnchen über dem Kern der Kragenzellen.

Die Zellen der Zwischenschicht der Milchspongien werden von Osmiumsäure ausnehmend stark gebräunt. Diese auffallende Bräunung wird besonders an den Wanderzellen beobachtet, welche zum Theil ähnliche braunschwarze, größere und kleinere Körnchen enthalten, wie die Kragenzellen. Zuweilen wird, besonders bei Chondrosia, eine matte Rothfärbung der Grundsubstanz beobachtet.

### Milchaufnahme.

Ich stehe nicht an die großen schwarzbraunen Körner, sowie zum Theil auch die kleineren, welche in den Kragen- und Wanderzellen vorkommen, als Reste von Milchkügelchen anzusehen. Etwas unerklärlich erscheint die Kontraktion der Poren und Kanäle der Milch-Chondrosien.

Da keine großen schwarzen Körner in den Plattenzellen vorkommen, so scheint es wahrscheinlich, dass die Milchkügelchen von ihnen nicht aufgenommen werden. Dagegen zeigen die Reste derselben in den Kragenzellen, dass diese Milchkügelchen aufgenommen haben. Die letzteren oder ihre Reste werden dann von den Kragenzellen den Wanderzellen übergeben und von diesen fortgetragen. Auffallend ist es, dass die Kragenzellen 24 Stunden nach beendeter Fütterung noch fast eben so viele Milchkügelreste enthalten, wie gleich nach der Fütterung; auch ist bei diesen die Zahl der dunklen Körner in den Wander-



zellen kaum merklich größer — 46 Stunden nach Beginn der Fütterung — als bei anderen nur  $5\frac{1}{2}$  nach derselben.

### Allgemeine Resultate der Fütterungsversuche.

Die erste Wirkung fester, im Wasser suspendirter Körper, wie Karmin oder Stärke auf den Schwamm ist die Zusammenziehung oder Schließung der Hautporen. Dies ist als eine Reflexbewegung der Sphincteren an den Poren aufzufassen: die Körner stoßen beim Vorbeiströmen des Wassers an die freien Sphincterränder an und veranlassen dieselben zur Kontraktion. Später erweitern sich die Poren wieder etwas, sei es, dass der Schwamm den Wasserstrom nicht länger als 2 oder 3 Stunden entbehren kann, sei es, dass die Sphinctermuskeln ermüdet werden und nachlassen.

Die weichen, wohl als flüssig anzusehenden Milchkügelchen stoßen nicht so scharf an die Sphincteren wie Karmin- oder Stärkekörner und lösen daher in der Regel (Ausnahme Chondrosia) keine porenkontrahirende Reflexbewegung in denselben aus.

Tabelle IV.

Morphin-

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Morphinlösung in Karmin					
39) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 427. Taf. XXVI, Fig. 27, 28.	wenige Karminkörner				etwas unregelmäßig; einzelne Karminkörner an der Wand
40) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 474. Taf. XXIX, Fig. 112; Taf. XXX, Fig. 113, 114.		viele weit offen	dilatirt	einführende Stammkanäle dilatirt	dilatirt, besonders die oberflächlichen, größeren; die kleinen kontrahirt
41) <i>Clathria coralloides</i> , p. 500. Taf. XXXIV, Fig. 493.	viel Karmin	kontrahirt		unverändert; viel Karmin	unverändert; einzelne Karminkörner

Die Poren der Milchschwämme bleiben deshalb offen.

Durch die Poren gelangen diese Körper, sei es gleich, wie im Falle der Milch, oder später, wie im Falle von Karmin und Stärke, in die Kanäle des Schwammes. Unter verletzten Hautstellen treten sie früher in die Kanäle ein, als unter intakten. Einige haften hier und da an den Kanalwänden, doch die meisten werden weiter getragen bis zu den Kammern, wo die Karminkörner und Milchkügelchen, nicht aber die Stärkekörner, welche zu groß sind, von den Kragenzellen aufgenommen werden.

Nach dem Verlauf von zwei Tagen etwa werden die nicht nahrhaften Karminkörner von den Kragenzellen wieder ausgestoßen, die Milchkügelchen aber, beziehungsweise ihre Reste, den Wanderzellen übergeben, welche sie im Schwamme vertheilen.

### Vergiftungsversuche.

Es wurden Vergiftungsversuche mit Morphin, Strychnin, Digitalin, Veratrin, Cocain und Curare angestellt. Diese sechs Versuchsreihen sollen für sich besprochen werden.

### Vergiftung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1 : 45 000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen und abführende Specialkanäle stark dilatirt; Kragenzellen unregelmäßig vertheilt; einzelne Kragenzellen scheinen abgefallen zu sein; Karmin in einigen Kragenzellen	intakt in den einführenden Kanälen	haben die Geißel und großentheils auch den Kragen verloren und sind der Länge nach kontrahirt; kaum länger als breit; einige Kragenzellen enthalten zerstreute Karminkörner	Sternzellen unverändert; Wanderzellen zu Kugeln zusammengeschrumpft; karminfrei	
abführende Specialkanäle kontrahirt, eben so die Kammern; die inneren sind 0,034, die oberen 0,026 mm weit; das Lumen kontrahirter Kammern wird von den Geißeln völlig ausgefüllt	in Kanalwänden intakt	gut erhalten, konisch, Kragen zusammengefallen, Geißel lang	Zellen unverändert; die ganze Pulpa ist gelb	allgemeine Kontraktion; vollkommen karminfrei; nur an verletzten Stellen kleben einzelne Körnchen
kugelig zusammengezogen; seltene Karminkörner in oder zwischen den Kragenzellen	fehlt an Oberfläche; intakt in Kanälen	kugelig, ohne Kragen mit Geißelrest	zahlreiche rundliche Zellen scharfen sich an der Subdermalraumwand	

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
42) <i>Euspongia irregularis</i> var. <i>mollior</i> , p. 532. Taf. XXXVII, Fig. 248.	wenig Karmin	unregelmäßig verzerrt	ziemlich weit	etwas kontrahirt; sehr wenig Karmin	unverändert; stellenweise viel Karmin; Endzweige und ihre Eingänge hier und da vollgepfropft mit Karmin
43) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 538. Taf. XXXVII, Fig. 253—255.	viel Karmin; mehr an Epithel wie an entblößten Stellen	kontrahirt	undeutlich; Sammelkanäle nur wenig kontrahirt; zerstreute Karminkörnchen	weit offen	unverändert
44) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 564. Taf. XXXIX, Fig. 289.	Karmin	stark kontrahirt oder geschlossen	distal kontrahirt	weit	unverändert; besonders die großen weit; unter verletzten Hautstellen Karmin

## 5 Stunden in Morphinlösung in Karmin

45) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 427. Taf. XXVI, Fig. 29.	einzelne Karminkörner				unregelmäßig; einzelne Karminkörner
46) <i>Clathria coralloides</i> , p. 500. Taf. XXXIV, Fig. 494.	viel Karmin	kontrahirt		etwas dilatirt; einzelne Karminkörner	weit offen; karminfrei

## 45 Minuten in Morphinlösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in

47) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 472. Taf. XXX, Fig. 445—447.		unverändert	einige zusammengezogen, viele weit offen	einführende Kanalstämme weit offen	kontrahirt
--	--	-------------	--	------------------------------------	------------

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern unverändert	fehlt an Oberfläche; in Kanälen größtentheils intakt	geschrumpft, ohne Kragen; Geißel meist intakt	Pigmentzellen mehr gleichmäßig vertheilt	ein Netz karminerfüllten Gewebes, in dem die Kammern undeutlich sind
Kammern unverändert; keine Kammerporen	an Oberfläche theils intakt, theils abgehoben; in Kanälen intakt; Karmin auch an abstehenden Epithelfetzen	spitz kegelförmig, meist mit Geißel; Kragen wohl um Basaltheil der Geißel zusammengefalt		einige Ocularsphincteren nahezu ganz geschlossen; 0,5 mm dicke scharf begrenzte Rinde; das Innere karminfrei
Kammern etwas kontrahirt; Kammerporen unsichtbar; ausnahmsweise einzelne Karminkörnchen in den Kammern	fehlt an Oberfläche und theils auch in den Vestibularräumen; intakt in Kanälen	geschrumpft; meist ohne Kragen und Geißel		Karmin fehlt im Inneren unter intakten Hautstellen; unter lädirten Hautstellen kommt Karmin im Inneren vor

wasser 4 : 5000. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen und abführende Specialkanäle sind unregelmäßig dilatirt; stellenweise ist die Kammerwand zerrissen; Karmin in geringer Menge in den Kragenzellen	in den einführenden Kanälen theils intakt, theils verloren	Geschrumpft, ohne Geißel; Kragen fehlt oder ist schmal cylindrisch; Plasma durchsichtig; nur ausnahmsweise hier und da ein Karminkorn in einer Kragenzelle	Grundsubstanz theilweise geschwunden; karminfrei	In Folge des Schwundes der Grundsubstanz liegen die Epithelien vielerorts den Nadeln dicht an
Kammern kontrahirt; karminfrei	in Kanälen intakt	longitudinal kontrahirt, kegelförmig; ohne Kragen und Geißel	oberflächlich arm an Zellen; innen zellenreich	

derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammern kontrahirt, besonders die oberflächlichen, die nur 0,025 mm weit sind; ganz im Inneren sind die Kammern völlig unverändert, 0,032 mm groß; oberflächliche Specialkanäle kontrahirt, innere nicht	theils intakt, theils wenig abgehoben	gut erhalten; Geißel zerknittert; Kragen schmal gefaltet	Fibrillenbündel stark wellig	vollkommen karminfrei; Paralyse der Geißelzellen
--	---------------------------------------	--	------------------------------	--

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
48) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 508. Taf. XXXV, Fig. 211 bis 213.	etwas Karmin	zum Theil gruppenweise stark kontrahirt			etwas kontrahirt; unter verletzten Hautstellen wenig Karmin
49) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 540.	Karmin	stark kontrahirt oder geschlossen	undeutlich; Sammelkanäle kontrahirt	kontrahirt	unverändert
50) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 564. Taf. XXXIX, Fig. 290.	wenig Karmin	theils kontrahirt, theils geschlossen	distal stark kontrahirt	radial kontrahirt	unverändert

5 Minuten in Morphinlösung 1 : 250.

51) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 428. Taf. XXVII, Fig. 33.					dilatirt
---	--	--	--	--	----------

15 Minuten in Morphinlösung 1 : 200, dann 3 1/2 Stunden

52) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 473. Taf. XXX, Fig. 118 bis 124.		sehr viele offen	weit	einführende Kanalstämme zum Theil in der Pulpa kontrahirt	die oberflächlichen kontrahirt, die innern nicht
53) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 509. Taf. XXXIV, Fig. 206; Taf. XXXV, Fig. 214 bis 216.	Karmin vorzüglich an Conuli	streckenweise kontrahirt		kontrahirt	unverändert; zahlreiche Gruppen von Karminkörnern in den oberflächlichen Endzweigen
54) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 565. Taf. XXXIX, Fig. 291.	wenig Karmin	kontrahirt und verzerrt	kontrahirt		verzerrt

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern unregelmäßig rundlich, 0,06—0,07 mm groß; Mündung zuweilen stark kontrahirt; in Kammern unter verletzten Hautstellen viel Karmin	fehlt an der Oberfläche vielerorts auch in den Kanälen	unregelmäßig geschrumpft und verzerrt ohne Kragen und Geißel	Haut reich an körnigen Zellen	Karmin im Inneren unter verletzten Hautstellen; übrigens karminfrei
Kammern unverändert; Kammerporen geschlossen	theils abgehoben, an der Oberfläche; fehlt in den oberflächlichen Kanälen; im Inneren intakt	geschrumpft, kurz kegelförmig, mit kurzem Geißelrest; ohne Kragen. Fehlen hier und da		Osculaphincteren stark kontrahirt; das Innere karminfrei
Kammern unverändert; keine Poren	fehlt an Oberfläche und vielerorts in Vestibularräumen und auch in oberflächlichen Kanälen	zu Klumpen zusammengeschrumpft; ohne Kragen und Geißel		das Innere karminfrei

In Osmiumsäure gehärtet.

Kammerporen 0,02 mm weit; abführende Specialkanäle ebenfalls dilatirt	intakt	ohne Geißel und mit undeutlicher Kontour	intakt	
---	--------	--	--------	--

in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Specialkanäle und Kammern oberflächlich mehr, innen weniger kontrahirt; Kammern durchschnittlich 0,028 mm weit	in den Kanälen intakt	transversal kontrahirt, schlank; am stärksten kontrahirt ist das obere Ende; Geißel verkrümmt; Kragen weit cylindrisch oder distal zusammengezogen	unverändert	vollkommen karminfrei; Paralyse der Geißelzellen
Kammern kugelig, 0,05 mm groß; Mund kontrahirt; oberflächliche Kammern reich an Karmin	fehlt hier und da	geschrumpft, meist ohne Kragen und Geißel; die oberflächlichen reich an Karmin, besonders im Basaltheil		eine 3 mm dicke Randschicht karminreich
Kammern etwas kontrahirt; keine Poren	fehlt an Oberfläche, vielfach auch in den Vestibularräumen; in Kanälen intakt	zusammengeschmolzen; ohne Kragen und Geißel		das Innere frei von Karmin

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
4 1/2 Stunden in Morphinlösung in Karmin					
55) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 522. Taf. XXXVI, Fig. 236.	wenig Karmin an Oberfläche	geschlossen	weit	weit	unverändert; Endzweige kontrahiert

Folgende Schwämme wurden mit Morphin vergiftet: *Sycandra raphanus*, *Chondrosia reniformis*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Euspongia irregularis* var. *mollior*, *Aplysina aerophoba* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

#### Kanalsystem.

Die Poren sind meist mehr oder weniger kontrahiert oder gar geschlossen. Die verschiedenen Arten werden keineswegs in gleicher Weise von dem Gifte beeinflusst. Besonders stehen die Morphin-Chondrosien, bei denen die Poren in keinem Falle geschlossen sind, den übrigen gegenüber. Weder eine längere Einwirkung schwachen noch eine kurze Einwirkung starken Giftes wirkt kontrahierend auf die Poren von *Chondrosia*. Bei allen anderen sind die Poren kontrahiert. Es ist kein bedeutender Unterschied in der 5stündigen Wirkung 1:15 000 oder 1:5000, der 3 3/4stündigen 1:4000 starken und der 1/4stündigen 1:200 starken Giftes erkennbar. Nur 4 1/2stündige Wirkung 1:400 starken Giftes wirkt merklich kräftiger kontrahierend: die Poren der 4 1/2 Stunden in einer 1:400 starken Morphinlösung gehaltenen *Spongelia*-Exemplare sind geschlossen.

Die Porenkanäle verhalten sich bis zu einem gewissen Grade ähnlich wie die Poren. Bei allen den in verschiedener Weise mit Morphin behandelten Chondrosien sind sie weit offen, bei den 5 Stunden in 1:15 000 Morphinlösung gehaltenen Exemplaren sogar dilatirt. Bei *Euspongia* sind sie unverändert und bei *Hircinia* distal kontrahiert, proximal aber ziemlich unverändert.

Weniger stark beeinflusst sind die Subdermalräume, beziehungs-

Kammerporen, Kammern und abführende Spezialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:400. In Alkohol gehärtet.				
Kammern etwas kontrahirt; ihre Gestalt ist unverändert	fehlt an der Oberfläche; intakt in den Kanälen	geschrumpft; zuweilen mit Resten der Geißel und des Kragens	deutliche Spindelzellenschicht an Oberfläche; unterhalb der scharfen Grenze dieser Schicht zahlreiche kugelige Zellen; Zellen dieser Art erfüllen den ganzen Schwamm	der ganze Schwamm etwas geschrumpft; das Innere karminfrei

weise ihre Homologa. Wir finden sie bei 5 Stunden lang in 1:15 000 und 1:5000 starker Giftlösung gehaltenen Chondrosien weit offen oder gar dilatirt, eben so bei Clathria und Aplysina und bei den 1½ Stunden in 1:400 starker Giftlösung gehaltenen Spongien. Bei den übrigen sind sie kontrahirt, doch niemals stark.

Die einführenden Kanäle sind in der Regel unverändert; bei den 5 Minuten in 1:250 starkem Gift gehaltenen Sycandren sind die Inter-radialkanäle (in Folge der Kontraktion der Radialkanäle jedenfalls) dilatirt. Bei den 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen Chondrosien und Hircinien sind, besonders in den oberflächlichen Theilen des Schwammes, die größeren Kanäle weit offen, die Endzweige des einführenden Systems aber kontrahirt.

Die Kammerporen sind nur bei Sycandra zu sehen, bei den 5 Minuten in 1:250 starkem Gift gehaltenen Exemplaren sind sie dilatirt, 0,02 mm weit. Daraus, dass bei den anderen mit Morphin vergifteten Arten keine Kammerporen zu sehen sind, geht mindestens so viel mit Sicherheit hervor, dass sie nicht dilatirt sind. Ich glaube wohl, dass sie in den meisten Fällen geschlossen sein dürften. Die Kammern selbst sind unverändert oder kontrahirt. Unverändert sind die Kammern von Aplysina (5 St. 1:15 000 und 3¾ St. 1:4000 Gift), von Euspongia (5 St. 1:15 000 Gift) und bei den schwächerem Gifte ausgesetzten Sycandren. Die Kammern aller der übrigen sind kontrahirt. Diese Kontraktion ist am schärfsten ausgesprochen bei Chondrosia, wo die oberflächlichen Kammern durchschnittlich auf 2/3 ihrer ursprünglichen Größe kontrahirt sind. Die oberflächlichen Kammern der Morphin-Chondrosien messen:

1) 5 St. in 1:15 000 Gift 0,026 mm



2)  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift 0,025 mm

3)  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser 0,028 mm

Die relativ etwas geringere Kontraktion von 3 dürfte auf eine theilweise Erholung des Schwammes während seines  $3\frac{1}{2}$ stündigen Aufenthaltes in reinem Karminwasser zurückzuführen sein. Abgesehen von den specifischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Arten, kann man im Allgemeinen sagen, dass in der Regel der Kontraktionsgrad der oberflächlichen Kammern proportional ist der Stärke des angewendeten Giftes. Die Kammermündungen, beziehungsweise die abführenden Specialkanäle sind meist in ähnlicher Weise beeinflusst, wie die Kammern selbst. Bei den Morphin-Sycandren sind sie dilatirt. Besonders deutlich kontrahirt, nicht selten ganz geschlossen, erscheinen sie in den oberflächlichen Theilen von Chondrosia und Spongelia.

Die ausführenden Kanäle sind nicht wesentlich beeinflusst. Die Oscularsphincteren von Aplysina sind zusammengezogen.

Es darf keineswegs angenommen werden, dass die Kontraktion der Theile des einführenden Kanalsystems und der Kammern Hand in Hand gehe mit einer Ausdehnung der Kanäle des ausführenden Systems. Dies ist nur ausnahmsweise und in geringem Maße der Fall. Die Zusammenziehung der Theile des einführenden Systems ist vielmehr die Folge einer allgemeinen Schrumpfung der oberflächlichen Theile des Schwammes.

### Histologische Struktur.

An der äußeren Oberfläche fehlt fast überall das Epithel ganz. Größtentheils unverändert ist es nur an den Oberflächen der Vestibularräume der 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen Hircinien. Bei Aplysina (sowohl 5 St. in 1:15 000, als auch  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) ist das Epithel der äußeren Oberfläche meist nicht abgefallen, sondern bloß aufgeschürft und theilweise von der Unterlage abgehoben. In den Kanälen ist das Epithel in der Regel unverändert. Es fehlt nur bei folgenden Morphinschwämmen stellenweise: Sycandra (5 St. in 1:15 000 Gift), Chondrosia, Spongelia und Hircinia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift). Bemerkenswerth ist es, dass die Kanalepithelien der kürzere Zeit stärkeren Giftlösungen ausgesetzten Exemplare besser erhalten sind, wie jene von Exemplaren, welche längere Zeit ( $3\frac{3}{4}$  bis 5 Stunden) der Wirkung schwächeren Giftes ausgesetzt waren. In den ausführenden Kanälen ist das Epithel vollkommen unverändert.

Die Kragenzellen sind bei einigen Morphin-Schwämmen sehr gut erhalten, bei anderen mehr oder weniger verunstaltet. Die besterhaltenen Kragenzellen, von schlanker Gestalt, mit lang cylindrischem

Kragen und nur wenig verkürzter Geißel, werden bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in einer 1:200 starken Giftlösung und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Chondrosien beobachtet. Gut erhalten, mit langem Geißelrest und zusammengefalteten Kragen sind die Kragenzellen der 5 Stunden in 1:15 000 starkem und  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Chondrosien, sowie der 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen Aplysinen. Geschrumpft, ohne Kragen aber mit Geißelrest, sind die Kragenzellen der 5 Stunden einer 1:15 000 starken Giftlösung ausgesetzten Clathrien und Euspongien, sowie der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Aplysinen. Stärker geschrumpft und meistens ohne Reste von Kragen oder Geißel sind die Kragenzellen von Sycandra und Hircinia (5 St. in 1:15 000 Gift), von Sycandra und Clathria (5 St. in 1:5000 Gift), sowie von Chondrosia und Hircinia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift). Stark geschrumpft und theilweise verschmolzen sind die Kragenzellen von Sycandra (5 Minuten in 1:250 Gift) und Hircinia ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift). Besser erhalten und häufig mit Resten von Geißel und Kragen sind die Kragenzellen der  $1\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starker Giftlösung gehaltenen Spongelen.

Wir sehen, dass im Allgemeinen die Kragenzellen der Morphin-Chondrosien bedeutend besser erhalten sind, wie jene anderer Arten; und jene von Sycandra und Spongelia am schlechtesten.

Abgesehen hiervon finden wir, dass 5 Stunden lang einwirkende 1:5000 starke Giftlösung die Kragenzellen mehr beeinflusst als eben so lang einwirkendes 1:15 000 starkes Gift. Die Wirkung stärkerer, weniger lang einwirkender Giftlösungen ist ebenfalls eine im Großen und Ganzen weniger bedeutende als diese (5 St. in 1:5000 Gift); besonders auffallend ist dies bei Spongelia: die Kragenzellen der  $1\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starker Giftlösung gehaltenen Exemplare sind besser erhalten, wie jene von Exemplaren, welche  $3\frac{3}{4}$  Stunden einer 1:1000 starken Giftlösung ausgesetzt waren.

Die Zwischenschicht und ihre Zellen sind in den meisten Fällen nicht wesentlich verändert. Bei Clathria (5 Stunden in 1:15 000 Gift) scharen sich körnige Zellen in der Umgebung der Subdermalräume. Spongelia ( $1\frac{1}{2}$  St. in 1:100 Gift) ist erfüllt von kugeligen Zellen. Vielleicht sind einige (oder gar alle?) von diesen umgestaltete Kragenzellen.

### Karminaufnahme.

Die Oberfläche aller Karmin-Morphin-Chondrosien ist vollkommen frei von Karmin. Wenig Karmin wird an der Oberfläche von Sycandra (5 St. in 1:15 000, und 5 St. in 1:5000 Giftkarmin), Hircinia (5 St. in 1:15 000,  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Giftkarmin, 1:200 Gift  $3\frac{1}{2}$  St. Karmin)

und Spongelia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000,  $4\frac{1}{2}$  St. in 1:100 Giftkarmin,  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift  $3\frac{1}{2}$  St. Karmin) angetroffen. Bedeutendere Mengen von Karmin werden an der Oberfläche von Clathria (5 St. in 1:15 000, 5 St. in 1:5000 Giftkarmin) und Aplysina (5 St. in 1:15 000 Giftkarmin) gefunden.

Seltener wird Karmin im Inneren des Schwammes angetroffen. Bei Chondrosia, Aplysina und Hircinia fehlt es stets. Bei Clathria (5 St. in 1:15 000 Giftkarmin) kommt Karmin in den oberflächlichen Kanälen und Kammern vor. Eben so findet es sich in den Interkanälen und Kammern von Sycandra (5 St. in 1:15 000, und 5 St. in 1:5000 Giftkarmin).

Tabelle V.

## Strychnin-

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Strychninlösung in Karmin					
56) Sycandra raphanus, p. 428. Taf. XXVII, Fig. 36.					kontrahirt; einzelne Karminkörner
57) Chondrosia reniformis, p. 474. Taf. XXX, Fig. 122, 124.		sämtlich geschlossen	kontrahirt	einführende Kanalstämme kontrahirt	unregelmäßig kontrahirt; häufig mit polygonalem Querschnitt; Endzweige geschlossen
58) Clathria coralloides, p. 504. Taf. XXXIV, Fig. 195.	Haut stark herabgezogen; viel Karmin	geschlossen		verzerzt; viel Karmin	kontrahirt; zerstreute Karminkörner
59) Euspongia irregularis var. mollior, p. 533. Taf. XXXVII, Fig. 250.		verzerzt und kontrahirt	kontrahirt	unverändert	unverändert; die Endzweige und ihre Eingänge stellenweise sehr reich an Karmin; auch größere Karminmassen
60) Aplysina aerophoba, p. 544. Taf. XXXVII, Fig. 256; Taf. XXXVIII, Fig. 257.	wenig Karmin	kontrahirt oder geschlossen	kontrahirt oder geschlossen	ziemlich weit; hier und da ein Karminkörnchen	unverändert; in den Stämmen sind die Sphincteren stark kontrahirt; hier und da ein Karminkörnchen

min), sowie in sehr geringer Menge bei Spongelia ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift,  $3\frac{1}{2}$  St. Karmin). Eigenthümlich ist die Karminvertheilung bei Euspongia (5 St. in 1:15 000 Giftkarmin). Bei diesen Exemplaren kommt nämlich kein Karmin in den Kammern vor, aber es finden sich zahlreiche Karminagglomerate von beträchtlicher Größe in den Endzweigen des einführenden Systems.

Hervorzuheben ist noch, dass unter verletzten Hautstellen Karminkörner häufig in den einführenden Kanälen und Kammern auch bei jenen Exemplaren angetroffen werden, wo es unter intakten Hautpartien fehlt.

## Vergiftung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen stark kontrahirt; abführende Specialkanäle ziemlich unverändert; einzelne Karminkörner zwischen und in den Kragenzellen	fehlt an äußerer Oberfläche; in den Kanälen intakt	Geißel fehlt; Körper kugelig; Kragen schmal und sehr in die Länge gestreckt; in einzelnen wenig Karmin im Basaltheil	Grundsubstanz geschrumpft, ihre Elemente undeutlich; karminfrei	
abführende Specialkanäle zu soliden Fäden zusammengezogen; Kammern kontrahirt, kugelig, durchaus etwa 0,024 mm weit	intakt in Kanälen	longitudinal kontrahirt; Kragen fehlt oder ist zusammengefaltet; Geißel kurz, verkrümmt	unverändert; Pulpa häufig gelb	interne Lakunen dilatirt; vollkommen karminfrei; nur in der Wand des distalen Ocularrohrtheils einzelne Körner
Kammern kugelig, ungleich groß	intakt in Kanälen	niedrig konisch	Grundsubstanz geschrumpft	
Kammern unverändert; keine Kammerporen; Mund etwas kontrahirt	fehlt größtentheils an Oberfläche; in Kanälen intakt	geschrumpft, meist mit Geißel, ohne Kragen	Pigmentzellen mehr gleichmäßig vertheilt	das karminerfüllte Gewebe bildet ein Netz, in dem die Kammern undeutlich sind
Kammern plattgedrückt, breiter als lang; Mund kontrahirt; Poren geschlossen; hier und da ein Karminkörnchen	fehlt an Oberfläche vielerorts ganz; in Kanälen meist intakt	einige spitz konisch, andere sanduhrförmig oder dick cylindrisch; meist ohne Geißel; kein Kragen	Grundsubstanz hyalin	Ocularsphincter kontrahirt; das Innere blassrosa, fast karminfrei

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Strychninlösung in Karmin					
61) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 429. Taf. XXVII, Fig. 37, 38.					kontrahirt; hier und da zerstreute Karminkör- ner
62) <i>Erylus discophora</i> , p. 454.				stark kontra- hirt	stellenweise zerstreute Karminkör- ner
63) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 475. Taf. XXX, Fig. 125, 126.		geschlossen	kontrahirt; einige distal zwiebförmig	einführende Kanalstämme kontrahirt	die kleineren kontrahirt
64) <i>Clathria coralloides</i> , p. 504.	Haut einge- zogen; ziem- lich viel Karmin	geschlossen		verzerzt	verzerzt und kontrahirt

15 Minuten in Strychninlösung 1 : 1000, dann 3½ Stunden in

65) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 430. Taf. XXVII, Fig. 39—41.					unverändert oder leicht di- latirt; zahl- reiche Kar- minkörner
66) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 476. Taf. XXX, Fig. 127 bis 129.	einzelne Kar- minkörner	größtentheils geschlossen	stark kontra- hirt	einführende Kanalstämme kontrahirt	größere un- verändert, kleinere zu- sammenge- zogen
67) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 510. Taf. XXXV, Fig. 247 bis 249.	viel Karmin	kontrahirt oder geschlossen		kontrahirt	kontrahirt, besonders die kleineren; zerstreute Karminkör- ner bis 3 mm unter der Oberfläche

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 4 : 5000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen stark kontrahirt oder geschlossen; abführende Specialkanäle dilatirt; hier und da zerstreute Karminkörner	fehlt vielerorts	zu unförmlichen Klumpen ohne Geißel geschrumpft; meist ohne Kragen; zuweilen ein collabirter Rest desselben		die Substanz zwischen den Kragenzellen deutlich
oberflächliche Kammern unregelmäßig geschrumpft; keine Kammerporen; karminfrei		etwas transversal zusammengezogen	Grundsubstanz etwas geschrumpft	ausführende Lakunen klaffen weit
Kammern kontrahirt, 0,028 mm weit; abführende Specialkanäle theilweise geschlossen	in den Kanälen intakt	verkürzt, Geißel verkrümmt und Kragen geschrumpft	Fibrillenbündel wellig	größere ausführende Kanäle unverändert; Pigmentzellen in Umgebung des Osculum in der Pulpa angehäuft; Schwamm karminfrei; einige Karminkörner im distalen Theil der Oscularröhre
Kammern kontrahirt	vielerorts verloren	geschrumpft ohne Kragen und Geißel	Grundsubstanz geschrumpft	das Innere vollkommen karminfrei

derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen theils geschlossen, theils zu kleinen ovalen Löchern zusammengezogen; karminfrei	fehlt an Oberfläche und in Theilen der einführenden Kanäle	ohne Geißel und Kragen, aber nur wenig kontrahirt; blassgelb	intakt; karminfrei	Substanz zwischen Kragenzellen deutlich
Kammern 0,03 mm weit, unverändert; abführende Specialkanäle kontrahirt	in den Kanälen intakt	konisch mit breiter Basis, in einen Zipfel, den Geißelrest, auslaufend; Kragen undeutlich	Grundsubstanz etwas geschrumpft	das Innere vollkommen karminfrei
Kammern rundlich, 0,06 mm groß; Mund kontrahirt; fast karminfrei	fehlt an Oberfläche vielfach auch in den Kanälen	Gestalt unverändert, ohne Geißel und Kragen	wo das Epithel in den Kanälen fehlt, haben sich körnige Zellen angesammelt	centrale Lakunen groß; das Innere karminfrei

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
68) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 542. Taf. XXXVIII, Fig. 258.	etwas Karmin	theils kontrahirt, theils geschlossen	stark kontrahirt, theils geschlossen	etwas kontrahirt	Sphincteren der einführenden Kanäle stark kontrahirt, andere Kanäle wenig

5 Minuten in Strychninlösung 1 : 300.

69) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 434. Taf. XXVII, Fig. 30.					unverändert
---	--	--	--	--	-------------

15 Minuten in Strychninlösung 1 : 200, dann 3 1/2 Stunden

70) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 430. Taf. XXVII, Fig. 42.					
71) <i>Aplysilla sulphurea</i> , p. 448. Taf. XXVIII, Fig. 84.	einzelne Karminkörner	zusammengezogen	zusammengezogen	zusammengezogen	zusammengezogen
72) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 477. Taf. XXX, Fig. 130—134.	zerstreute Karminkörner, am zahlreichsten an den corrodirtten Stellen	ziemlich viele offen	klaffen	einführende Kanalstämme unverändert	oberflächliche weit und verzerrt; innere unverändert
73) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 514. Taf. XXXV, Fig. 207, 220, 224.	viel Karmin	theils gruppenweise kontrahirt		kontrahirt; viel Karmin	Eingänge von den Subdermalräumen aus in die unveränderten Kanäle kontrahirt; Karmin in den oberflächlichen

3 Stunden in Strychninlösung

74) <i>Tethya lyncurium</i> , p. 457. Taf. XXVIII, p. 92.			auf ein Drittel kontrahirt		etwas kontrahirt
---	--	--	----------------------------	--	------------------

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern kugelig; Mund kontrahirt; Poren geschlossen	fehlt an Oberfläche, stellenweise auch in oberflächlichen Kanälen	geschrumpft, ohne Geißel und Kragen	Grundsubstanz körnchenarm und durchsichtig	Oscularsphincter stark kontrahirt; das Innere vollkommen karminfrei

In Osmiumsäure gehärtet.

Kammerporen großentheils kontrahirt; die kleinsten schlitzförmig; abführende Specialkanäle unverändert		Geißel fehlt; Kragen zerknittert; Kontour undeutlich		
--	--	--	--	--

in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

	fehlt an Oberfläche und in einführenden Kanälen	theils zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft, theils verloren gegangen	Grundsubstanz geschwunden	macerirt und vollkommen karminfrei
Kammern stark zusammengezogen; Kammerporen geschlossen	fehlt hier und da an der Oberfläche	schlank, häufig distal verdickt und mit verbreiteter Basis aufsitzend; sie sind einer hyalinen Substanz eingelagert; Kragen und Geißel nicht zu sehen	Grundsubstanz etwas geschrumpft; Wanderzellen meist kugelig, ohne Pseudopodien	das Innere karminfrei
Kammern dilatirt, 0,04 mm weit, birnförmig	intakt in den Kanalwänden	konisch, in einen Zipfel, den Geißelrest, übergehend, ohne Kragen	Grundsubstanz oberflächlich geschrumpft; in der Nähe corrodirt Stellen fehlen die Pigmentzellen	äußere Oberfläche corrodirt; das Innere vollkommen karminfrei
Kammern unregelmäßig, etwa 0,047 mm lang und 0,04 mm breit; Mund kontrahirt	intakt in Kanälen; auch an der äußeren Oberfläche hier und da erhalten	dick cylindrisch, ohne Kragen und Geißel	keine Anhäufungen von körnigen Zellen	centrale Lakunen; Belag von Karminkörnern an einigen Verbindungsfasern

4: 100. In Alkohol gehärtet.

Kammern nicht zu sehen				alle Rindenkanäle auf ein Drittel kontrahirt
------------------------	--	--	--	--



Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
4 1/2 Stunden in Strychninlösung in Karmin					
75) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 523. Taf. XXXVI, Fig. 237.	viel Karmin	geschlossen	kontrahirt	radial kontrahirt	etwas kontrahirt, besonders die Endzweige

Folgende Arten wurden mit Strychnin vergiftet: *Sycandra raphanus*, *Aplysina sulphurea*, *Erylus discophorus*, *Chondrosia reniformis*, *Tethya lyncurium*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Euspongia irregularis* var. *mollior* und *Aplysina aerophoba*.

#### Kanalsystem.

Die Haut ist zuweilen, besonders bei *Clathria*, zwischen den Enden der Skelettfasern sehr beträchtlich eingesunken. Die Poren sind in der Regel kontrahirt oder gar geschlossen, seltener verzerrt, oder unverändert. Bei *Chondrosia* und *Spongelia* (1/4 St. in 1:200 Gift) sind die Poren, zum Theil wenigstens, weit offen, nicht wesentlich verändert. Bei *Aplysilla* (1/4 St. in 1:200 Gift), bei *Euspongia* und *Aplysina* (5 St. in 1:15000 Gift) und bei allen den 3 3/4 Stunden in 1:1000 Gift gehaltenen Schwämmen, bei denen ich die Poren überhaupt beobachtet habe (*Chondrosia*, *Spongelia* und *Aplysina*) sind die Einstromungsporen zusammengezogen, theilweise auch geschlossen. Bei den 5 Stunden in 1:5000, und 5 Stunden in 1:15000 starker Morphinlösung gehaltenen *Clathrien* und *Chondrosien*, sowie bei den 4 1/2 Stunden in 1:100 starkem Gift gehaltenen *Spongeli*en scheinen die Poren vollkommen geschlossen zu sein.

Die Porenkanäle sind in ähnlicher Weise beeinflusst wie die Poren selber, doch in der Regel nicht so stark zusammengezogen. Bei *Chondrosia* (5 St. in 1:5000 Gift) sind sie distal zu zwiebel förmigen Höhlen erweitert, welche oben durch den geschlossenen Sphincter der Pore gedeckt wird. Weit offen scheinen die Porenkanäle nur bei *Chondrosia* (15 Minuten in 1:200 Gift; 3 1/2 St. in Karminwasser) zu sein, bei welchem Objekt auch die Poren offen sind. Besonders stark kontrahirt oder gar geschlossen sind sie bei den 5 Stunden in 1:15000 starkem Gift gehaltenen *Aplysinen*.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:100. In Alkohol gehärtet.				
Kammern kontrahirt; keine sichtbaren Kammerporen	fehlt an Oberfläche; in den Kanälen meist erhalten	zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft, ohne Kragen und Geißel	an der Oberfläche eine wohl abgegrenzte Spindelzellenschicht; das ganze Innere von kugeligen Zellen erfüllt	

Die Subdermalräume nehmen an der allgemeinen Kontraktion der oberflächlichen Schwammpartien Theil. Nur wenig kontrahirt oder unverändert sind sie bei Euspongia (5 Stunden in 1:15000 Gift), Aplysina ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) und Chondrosia ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Dies sind Ausnahmen. Die Chondrosien mit weiten Subdermalräumen haben auch weit offene Poren und Porenkanäle. Da diese Theile des einführenden Kanalsystems bei allen aus dem Gift direkt in Alkohol übertragenen Chondrosien beträchtlich kontrahirt erscheinen, so ist wohl anzunehmen, dass sie sich auch in diesem Falle zusammengezogen haben, während der Schwamm im Gifte lag, dass sie sich aber nachher, während seines  $3\frac{1}{2}$ stündigen Aufenthaltes im reinen Karminwasser wieder ausdehnten. Besonders stark kontrahirt sind die Subdermalräume von Erylus (5 St. in 1:5000 Gift).

Die einführenden Kanäle, besonders die oberflächlichen, sind fast immer zusammengezogen. Die Kontraktion tritt an den kleineren Ästen und den Endzweigen des einführenden Systems, welche im Verhältnis zu ihrem Durchmesser viel stärker zusammengezogen sind wie die größeren Stämme, besonders deutlich hervor. Die einführenden Kanäle von Chondrosia sind im Allgemeinen weniger kontrahirt wie die anderer, gleich behandelter Arten. Zuweilen sind sie bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplaren sogar völlig unverändert oder nur in den oberflächlichen Theilen des Schwammes etwas verzerrt. Bei Aplysina sind die Sphincteren in den einführenden Stämmen sehr stark zusammengezogen, im Übrigen ist aber das Kanalsystem nicht wesentlich beeinflusst.

Bei Tethya (3 St. in 1:100 Gift) sind die oberflächlichen Kanäle auf ein Drittel ihrer gewöhnlichen Ausdehnung zusammengezogen.

Die Kammerporen sind ausnahmslos kontrahirt oder geschlossen. Bei den 5 Minuten in 1:300 starkem Gift gehaltenen und mit Osmium-

säure gehärteten Sycandren sind die Kammerporen größtentheils kontrahirt und häufig schlitzförmig.

Die Kammern im oberflächlichen Theile des Schwammes nehmen an der allgemeinen Zusammenziehung desselben Theil. Besonders stark kontrahirt sind die Kammern von *Aplysilla* ( $1/4$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Bei *Aplysina* sind sie verschieden, je nach der Behandlung: bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren sind sie wenig beeinflusst, kugelig; bei den 5 Stunden in 1:15000 starker Giftlösung gehaltenen aber plattgedrückt, länger als breit. Die oberflächlichen Kammern der Strychnin-Chondrosien messen im Durchschnitt:

1) 5 St. in 1:15000 Gift	0,024 mm
2) 5 St. in 1:5000 Gift	0,028 mm
3) $3\frac{3}{4}$ St. in 1:1000 Gift	0,03 mm
4) $1/4$ St. in 1:200 Gift; $3\frac{1}{2}$ St. in Karminwasser	0,04 mm.

Sie sind also um so weniger kontrahirt, um so stärker das Gift war. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass stärkeres Gift Paralyse oder Tod herbeiführt, bevor die langsam vor sich gehende Kontraktion vollendet ist. Im Falle 4 sind die Kammern möglicherweise zusammengezogen und nachher (während des Aufenthaltes des Schwammes in reinem Karminwasser) wieder dilatirt worden. In besonders unregelmäßiger Weise zusammengezogen sind die Kammern von *Erylus* (5 St. in 1:5000 Gift).

Die Kammermündungen, beziehungsweise die abführenden Specialkanäle, sind in der Regel kontrahirt oder gar, wie bei den 5 Stunden in 1:15000 und 1:5000 starkem Gift gehaltenen Chondrosien, geschlossen. Nur bei *Sycandra* ist der Kammermund stets weit offen.

Die abführenden Kanäle sind im Allgemeinen nicht wesentlich beeinflusst. Die großen internen Lakunen von *Erylus* (5 St. in 1:5000 Gift) und *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) sind dilatirt. Die Ocularsphincter von *Aplysina* sind zusammengezogen.

### Histologische Struktur.

Auf der äußeren Oberfläche fehlt das Epithel theilweise oder öfters ganz. In den einführenden Kanälen ist es intakt oder fehlt nur stellenweise in den oberflächlichen. Bei Chondrosia ist das Epithel in den Kanalwänden stets intakt. Abgesehen hiervon fehlt es stellenweise in den einführenden Kanälen der  $3\frac{3}{4}$  Stunden einer 1:1000 starken Giftlösung eingelegten Arten (*Sycandra*, *Spongelia* und *Aplysina*). Bei allen anderen ist das Epithel der Kanäle vollkommen intakt mit Ausnahme von *Sycandra* ( $1/4$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Offenbar

wird bei Chondrosia das Epithel der Kanäle vor der Giftwirkung gut, bei den anderen mäßig und bei Sycandra schlecht geschützt. 1:5000 starke Giftlösungen und schwächere sind nicht im Stande innerhalb 5 Stunden das Kanalepithel zu verändern, wohl aber übt eine 1:1000 starke Giftlösung in  $3\frac{3}{4}$  Stunden in der Regel eine solche Wirkung aus. Stärkere, kurze Zeit einwirkende Gifte üben keinen Einfluss auf das Kanalepithel aus. Das Epithel der ausführenden Kanäle ist unverändert.

Die Kragenzellen, besonders der oberflächlichen Kammern, sind in der Regel sehr bedeutend verändert. Am besten erhalten sind die Kragenzellen der 5 Stunden in schwachem (1:15 000, 1:5000) Gift gehaltenen Chondrosien. Diese sind nicht stark geschrumpft und besitzen eine verkürzte oder verkrümmte Geißel und meist einen gefalteten oder geschrumpften Rest des Kragens. Die Kragenzellen mit stärkeren Giften behandelter Chondrosien sind konisch und entbehren des Kragens und der Geißel. Geschrumpft und geißellos, aber ausgestattet mit einem langen und sehr schmalen Kragen sind die Kragenzellen der 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen Sycandren. Bei allen anderen fehlt der Kragen ganz und auch von der Geißel ist selten etwas zu sehen außer zuweilen ein kurzer oder stummelförmiger Rest. Durch ihre Schlankheit zeichnen sich die Kragenzellen von Aplysilla ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) und Erylus (5 St. in 1:5000 Gift) aus. Wir sehen also, dass im Allgemeinen der Grad der Verunstaltung der Kragenzellen proportional ist der Stärke und Wirkungsdauer des Giftes. Die hyaline Substanz zwischen den Kragenzellen ist bei gewissen Strychninspongien besonders deutlich sichtbar, so zum Beispiel bei Sycandra (5 St. 1:5000, und  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift).

Die Grundsubstanz hat in mehreren Fällen gelitten und ist durch Wasserabgabe zusammengeschrumpft. Dies wird besonders bei den 5 Stunden lang schwachen (1:15 000—1:5000) Giftlösungen ausgesetzten Sycandren und Clathrien beobachtet. Die Grundsubstanz der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und darauf  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Sycandren ist völlig verschwunden. Überhaupt sehen diese Schwämme macerirt aus. Auch bei Erylus (5 St. in 1:5000 Gift) und Aplysilla ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. Karminwasser) scheint die Grundsubstanz etwas zusammengezogen zu sein.

Die Oberfläche der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und hernach  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Chondrosien ist stellenweise corrodirt und aufgelöst. In der Nähe solcher Stellen fehlen die Pigmentzellen der Zwischenschicht. In den vergifteten Spongien finden sich rundliche Zellen. Bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem

Gift gehaltenen Spongeliën sind sie nicht sehr zahlreich. Hier scharen sie sich in der Umgebung solcher Theile der Kanalwände, wo das Epithel abgefallen ist. Massenhaft treten sie im Inneren der  $4\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starkem Gift gehaltenen Spongeliën auf.

### Karminaufnahme.

Strychnin-Sycandren haben keine Karminkörner an der Oberfläche. Eben so sind die Oberflächen der mit schwachem Gift (1:15 000, 1:5000) behandelten Chondrosien frei von Karmin. Mit stärkeren Giften (1:1000, 1:200) behandelte Exemplare dieser Art haben aber etwas Karmin an der Oberfläche, dieses ist in besonders großer Menge den corrodirten Hautpartien der mit 1:200 starkem Gift behandelten Chondrosien aufgelagert. Karmin findet sich auch an der Oberfläche der mit schwächeren Giften (1:15 000, 1:5000) behandelten Exemplare von Clathria und Aplysina und der mit stärkerem Gift (1:1000, 1:200, 1:100) behandelten Spongeliën und Aplysinen.

In den oberflächlichen einführenden Kanälen und stellenweise in den Subdermalräumen kommen nicht selten einzelne Karminkörner vor. So bei den mit 1:15 000 und 1:5000 starkem Gift behandelten

Tabelle VI.

## Digitalin-

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Digitalinlösung in Karmin					
76) Sycandra raphanus, p. 434. Taf. XXVII, Fig. 43, 44.	einzelne Karminkörner				unverändert; einzelne Karminkörner
77) Chondrosia reniformis, p. 478. Taf. XXX, Fig. 436; Taf. XXXI, Fig. 444.		theils geschlossen, theils zusammengezogen	kontrahirt	einführende Kanalstämme stark kontrahirt	große Kanäle klaffen weit; die kleinen stark zusammengezogen, erscheinen meist als solide Fäden
78) Clathria coralloides, p. 502. Taf. XXXIV, Fig. 496.	Karmin fehlt	theils geschlossen, theils verzerrt		kontrahirt, besonders die äußeren; einzelne Karminkörnergruppen	kontrahirt

Exemplaren von *Sycandra*, *Erylus*, *Euspongia* und *Aplysina*. Besonders massenhaftes Karmin wird in den Endzweigen des einführenden Systems von *Euspongia* (5 St. in 1:15 000 Gift) angetroffen. Bei *Clathria* beobachten wir, dass die 5 Stunden in 1:15 000 starker Giftlösung in Karminwasser gehaltenen Exemplare Karmin in den einführenden Kanälen enthalten, die eben so lang in 1:5000 starker Lösung gehaltenen aber nicht. *Chondrosia* enthält keinen Karmin in den einführenden Kanälen. Bei *Sycandra* wird in den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren noch Karmin in den einführenden Kanälen angetroffen, bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen aber nicht. Eben so fehlt es den mit stärkerem (1:1000, 1:200) Gift behandelten Exemplaren von *Aplysina* und *Aplysilla*; dagegen kommt etwas Karmin in den einführenden Kanälen von *Spongelia* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift,  $3\frac{1}{2}$  St. in reinem Karminwasser) vor. In den Kammern findet sich Karmin nur bei den mit schwächerem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten *Sycandren* und bei *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift). Bemerkenswerth ist es, dass bei *Chondrosia*-Exemplaren, welche schwachem Gift (1:15 000, 1:5000) durch 5 Stunden ausgesetzt waren, Karminkörner im distalen Theile der Oscularrohrwand angetroffen wurden.

## Vergiftung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen unregelmäßig, theils dilatirt, theils geschlossen; abführende Specialkanäle etwas kontrahirt; einzelne Karminkörner in und zwischen den Kragenzellen	intakt	ingeschnürt; theils mit, theils ohne Kragen und Geißel; im ersten Falle beide unregelmäßig, schlaff und verbogen; selten einige Karminkörner		viele Karminkörner in der Wand des Oscularrohrs: Sistirung des Wasserstroms
Kammern verdrückt; häufig länglich; in allen Theilen 0,017 mm breit und 0,02—0,03 mm lang	in Kanalwänden intakt	konisch, in einen Zipfel, den Geißelrest, auslaufend; Kragen nicht zu sehen	Grundsubstanz etwas geschrumpft; Fibrillenbündel wellig; Pulpa meist gelb und opak	Karmin fehlt vollkommen
Kammern kugelig oder verzerrt, kontrahirt	gut erhalten, selbst hier und da an der äußeren Oberfläche			Inneres karminfrei

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
79) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 565. Taf. XXXIX, Fig. 292	einzelne Karminkörner und Gruppen von solchen	kontrahirt verzerrt; theils geschlossen	distal kontrahirt	unverändert	unverändert

5 Stunden in Digitalinlösung in Karmin

80) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 432. Taf. XXVII, Fig. 45.					unverändert; karminfrei
81) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 479. Taf. XXXI, Fig. 137, 139, 140.		größtentheils geschlossen; die offenen wenig kontrahirt	unverändert	einführende Kanalstämme unverändert	kontrahirt; unregelmäßig
82) <i>Clathria coralloides</i> , p. 502. Taf. XXXIV, Fig. 197, 198, 203.	wenig Karmin	fast alle geschlossen		die äußeren kontrahirt; die unteren nicht; aus- nahmsweise Karminkörnergruppen	oberflächlich kontrahirt; im Inneren unverändert; Endzweige unsichtbar

15 Minuten in Digitalinlösung 1 : 4000, dann 3 1/2 Stunden in

83) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 479. Taf. XXXI, Fig. 138, 142, 144.		größtentheils geschlossen; theils kontrahirt	kontrahirt	tangentiale Sammelkanäle und einführende Kanalstämme unregelmäßig kontrahirt mit eckigem Querschnitt	größere unregelmäßig, aber kaum kontrahirt; die kleinen geschlossen oder stark kontrahirt
84) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 512. Taf. XXXV, Fig. 222, 223.	viel Karmin	stark kontrahirt		kontrahirt; wenig Karmin	kontrahirt; Karmin in oberflächlichen Kanälen

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern ziemlich unverändert; keine Poren	fehlt an Oberfläche fast ganz, in den Vestibularräumen größten theils; in Kanälen intakt	geschrumpft; ohne Kragen, meist ohne Geißelrest		

wasser 4 : 5000. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen theils unregelmäßig dilatirt, theils geschlossen; abführende Specialkanäle kontrahirt; karminfrei	intakt	geschrumpft; ohne Kragen und Geißel; mit Kern; Kontour undeutlich		Karmin in der Wand des distalen Theiles des Oscularrohrs
abführende Specialkanäle stark kontrahirt; Kammern etwas unregelmäßig, überall ziemlich gleich groß, 0,023 mm im Durchmesser	intakt in Kanalwänden	konisch, distal etwas verdickt; Geißel kurz, häufig als Zipfel des Zellenleibes erscheinend; Kragen ganz verloren oder zu einem Ringwulst geschrumpft	unverändert	vollkommen karminfrei
Kammern kugelig, etwas kontrahirt	in Kanälen intakt; fehlt an Oberfläche	unregelmäßig, kurz kegelförmig, ohne Kragen und Geißel	in Umgebung der Kammern sehr zellenreich	meist im Inneren vollkommen karminfrei

derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammern verdrückt, länglich, 0,027 mm lang, 0,02 mm breit; abführende Specialkanäle größtentheils weit offen	in Kanälen intakt	konisch; Geißel kurz, basal verdickt; Kragen geschwunden	Grundsubstanz geschrumpft und stark körnig	vollkommen karminfrei
Kammern unverändert, 0,058 mm lang und 0,05 mm breit; Mund kontrahirt; Karmin in oberflächlichen Kammern zwischen den Kragenzellen	fehlt an der äußeren Oberfläche; in den Kanälen, besonders in den oberflächlichen vielerorts verloren gegangen	oft sanduhrförmig oder unregelmäßig; ohne Kragen und Geißel		centrale Lakunen kontrahirt; 2 mm dicke karminhaltige Randschicht; innen karminfrei



Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
85) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 543. Taf. XXXVIII, Fig. 259—261.	ziemlich viel Karmin, be- sonders am Epithel	stark kontra- hirt	kontrahirt theils ge- schlossen, besonders distal	radial kontra- hirt	eng; Sphinc- teren der ein- führenden Stämme theilweise durchgeris- sen
86) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 566. Taf. XXXIX, Fig. 293.	einzelne Kar- minkörner	verzerrt, theils kontra- hirt	theils distal kontrahirt	theils kontra- hirt	unverändert

15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann 3½ Stunden

87) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 480. Taf. XXX, Fig. 135; Taf. XXXI, Fig. 143, 145.		unverändert	unverändert	einführende Kanalstämme sowie tangen- tiale Sammel- kanäle wenig kontrahirt	einige weit, Endzweige kontrahirt
88) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 512. Taf. XXXV, Fig. 224, 225.	viel Karmin	theils ge- schlossen, theils kontra- hirt		stark kontra- hirt	
89) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 567. Taf. XL, Fig. 294.		theils ver- zerrt und kontrahirt	theils kon- trahirt	theils etwas verzerrt	theils etwas verzerrt

5 Minuten in Digitalinlösung 1:200.

90) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 432. Taf. XXVI, Fig. 45; Taf. XXVII, Fig. 34; 46.					dilatirt
--	--	--	--	--	----------

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern kugelig oder birnförmig, keine Poren	an Oberfläche aufgeschürft; in den Kanälen theilweise verloren gegangen	konisch oder cylindrisch, zweimal so lang als breit, mit Kragen und Geißelresten	Grundsubstanz trübe	das Innere vollkommen karminfrei
Kammern theils unverändert, theils zusammengezogen, verzerrt; keine Poren	an Oberfläche ganz, und theils in Vestibularräumen fehlt das Epithel; stellenweise auch in oberflächlichen Kanälen	zusammengeschmolzen; ohne Kragen und Geißel		das Innere vollkommen karminfrei

in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

abführende Specialkanäle kontrahirt; Kammern verdrückt; 0,037 mm lang, 0,027 mm breit	intakt in Kanälen	geschrumpft, konisch, Geißel verkürzt und basal verdickt; ohne Kragen	Pulpa blassbraun	vollkommen karminfrei
Kammern rundlich, 0,03 mm groß	fehlt an der äußeren Oberfläche, vielerorts auch in den Kanälen	geschrumpft, konisch, ohne Kragen und Geißel	verzerrt; dicht unter Oberfläche zahlreiche, meist runde körnige Zellen	das Innere karminfrei, außer unter lädirten Hautstellen
Kammern theils leicht kontrahirt; ohne Poren	fehlt an Oberfläche, stellenweise auch in Vestibularräumen; intakt in Kanälen	geschrumpft und zusammengeschmolzen; ohne Kragen und Geißel		vollkommen karminfrei

In Osmiumsäure gehärtet.

Kammerporen kreisrund, stark dilatirt	intakt; stärkere Bräunung	Zellenleib in Grundsubstanz eingebettet, verkürzt; Kragen und Geißeln frei vorragend, verbogen und wirr verflochten; stärkere Bräunung	intakt; stärkere Bräunung	Substanz zwischen Kragenzellen deutlich
---------------------------------------	---------------------------	--	---------------------------	---

Name des Schwammes	Außere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
1 1/2 Stunden in Digitalinlösung in Karmin					
91) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 524. Taf. XXXVI, Fig. 238.	wenig Karmin	geschlossen	distale Theile stark kontrahirt	wenig kontrahirt	wenig kontrahirt

Folgende Arten wurden mit Digitalin vergiftet: *Sycandra raphanus*, *Chondrosia reniformis*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Aplysina aerophoba* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

#### Kanalsystem.

Die Poren sind fast immer kontrahirt oder geschlossen, zuweilen auch verzerzt. Unverändert sind sie nur bei den 1/4 Stunde in 1:200 starkem Gift und dann 3 1/2 Stunden in Karminwasser gehaltenen *Chondrosien*. Mäßig kontrahirt oder verzerzt sind sie bei den in eben solcher Weise behandelten *Hircinien*. Stärker kontrahirt erscheinen die Poren bei den 3 3/4 Stunden in einer 1:1000 starken Giftlösung gehaltenen Exemplaren von *Aplysina* und *Spongelia*. Bei allen anderen mit Ausnahme der *Sycandren*, deren Poren stets offen bleiben, sind die Hauptporen zum Theil kontrahirt und zum Theil geschlossen.

Die Porenkanäle sind fast immer kontrahirt, am wenigsten bei *Chondrosia*. Häufig beobachtet man, dass der distale Theil des Porenkanals stärker kontrahirt ist als der proximale, besonders bei *Aplysina*, *Hircinia* und den mit starkem Gift behandelten *Spongeli*en.

Die Subdermalräume, beziehungsweise die großen einführenden Kanalstämme der *Chondrosien* und die distalen Theile der Interradialkanäle von *Sycandra* sind häufig kontrahirt oder verzerzt. Zuweilen sind die distalen Theile dieser Kanäle stärker als die proximalen kontrahirt. Im Allgemeinen finden wir, dass die 3 3/4 Stunden mit 1:1000 starkem Gift behandelten Exemplare stärker zusammengezogene Subdermalräume haben, wie die mit 1:15 000 und 1:5000 starker Giftlösung be-

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:400. In Alkohol gehärtet.				
Kammern wenig kontrahirt, aber von der gewöhnlichen Gestalt	fehlt an der Oberfläche und in oberflächlichen Kanälen; im Inneren intact	geschrumpft, ohne Kragen und Geißel	Grundsubstanz an der Oberfläche korrodirt; Spindelzellen matt und undeutlich kontourirt; auch die äußersten Zellen sind degenerirt; die letzteren weniger zahlreich und klein	

handelten Spongien. Von den drei  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser gehaltenen Spongien haben zwei, Chondrosia und Hircinia, unveränderte oder wenig kontrahierte, die dritte, Spongelia, aber stark zusammengezogene Subdermalräume. Zu erwähnen wäre noch, dass die einführenden Kanalstämme und die tangentialen Sammelkanäle der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Chondrosien derart unregelmäßig kontrahirt und verzerrt sind, dass ihre Querschnitte eckige Kontouren haben. Ein Vorwiegen der Kontraktion in radialer Richtung wird vorzüglich bei Aplysina beobachtet.

Die einführenden Kanäle von Sycandra, Spongelia und Hircinia sind unverändert, wie immer auch diese Schwämme behandelt worden sein mögen. Eben so finden wir bei den verschieden behandelten Chondrosien eine auffallende Ähnlichkeit in der Konfiguration des Kanalsystems. Es sind nämlich bei allen Digitalin-Chondrosien die großen einführenden Kanäle weit offen oder nur sehr unbedeutend kontrahirt, die kleinen Äste und besonders die Endzweige des einführenden Systems aber stark zusammengezogen oder geschlossen. Die einführenden Kanäle von Clathria sind kontrahirt. Bei Aplysina ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) beobachten wir, dass die Sphincteren in den einführenden Kanalstämmen stark kontrahirt und zum Theil sogar zerrissen sind. Es wäre nicht unmöglich, dass das Digitalin einen so kräftigen Tetanus in den Sphinctermuskeln erzeugt hat, dass sie sich selber durchgerissen haben.

Die Kammerporen der mit schwachem Gift (1:15000, 1:5000) behandelten Sycandren sind theils dilatirt, theils geschlossen. Bei den mit starkem Gift (1:200) nur 5 Minuten behandelten und dann gleich in

Osmiumsäure gehärteten Exemplaren dieses Schwammes sind die Kammerporen kreisrund und sämtlich stark kontrahirt. Bei anderen Arten sind keine Kammerporen deutlich zu sehen, sie dürften wohl in den meisten Fällen geschlossen sein.

Die Kammern sind größtentheils nur wenig verändert. In der Regel erscheinen sie unbedeutend kontrahirt. Bei *Chondrosia* messen die oberflächlichen Kammern:

- 1) 5 St. in 1:15 000 Gift; 0,017 mm breit, 0,02—0,03 mm lang.
- 2) 5 St. in 1:5 000 Gift; 0,023 mm.
- 3)  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1 000 Gift; 0,02 mm breit, 0,027 mm lang.
- 4)  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser, 0,027 mm breit, 0,037 mm lang.

Die Kontraktion der Kammern nimmt bei annähernd gleicher Einwirkungsdauer zu mit der Stärke des Giftes. Starkes, nur kurze Zeit einwirkendes Gift (4) dürfte wohl auch eine Zusammenziehung der Kammern veranlassen, aber sie dehnen sich während des darauffolgenden Aufenthaltes des Schwammes in reinem Karminwasser wieder aus. Doch haben diese Kammern dann keineswegs die gewöhnliche, regelmäßig kugelige Gestalt, sondern sie sind oval und sehen unregelmäßig verdrückt aus.

Die Kammermündungen und abführenden Spezialkanäle nehmen Theil an der allgemeinen Kontraktion. Diese wird am deutlichsten bei *Sycandra* beobachtet. Ausnahmsweise sind die abführenden Spezialkanäle von den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1 000 starkem Gift gehaltenen *Chondrosien* auch im oberflächlichen Theile des Schwammes weit offen.

Das ausführende Kanalsystem ist so ziemlich unverändert, doch kann man zuweilen eine Dilatation der großen centralen Lakunen, welche mit der Kontraktion der oberflächlichen Theile Hand in Hand geht und eine Folge derselben ist, wahrnehmen. Ausnahmsweise sind dieselben bei *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1 000 Gift) etwas zusammengezogen.

### Histologische Struktur.

Das Epithel der äußeren Oberfläche ist in allen Fällen mehr oder weniger beeinflusst. Bei *Aplysina* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1 000) ist es aufgeschürft, aber größtentheils nicht abgefallen: hier ragen theilweise losgetrennte Epithelfetzen frei von der Oberfläche auf. Auch bei *Clathria* (5 St. in 1:15 000 Gift) findet man an der Oberfläche Reste des Epithels. Bei allen anderen Digitalin-Schwämmen scheint es vollkommen zu fehlen. An der Oberfläche der Vestibularräume jener Hircinien, welche 5 Stunden in einer 1:15 000 starken Giftlösung gehalten worden waren, ist

das Epithel intakt; bei jenen aber, welche  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gifte sich befunden hatten, fehlt es stellenweise auch in den Vestibularräumen. In den Wänden der einführenden Kanäle ist es meist intakt. Es fehlt jedoch stellenweise in den oberflächlichen Kanälen der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift und der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Spongien (*Chondrosia*, *Spongelia*, *Aplysina* und *Hircinia*). Nur ausnahmsweise ist es bei *Chondrosia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) und bei *Spongelia* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) intakt. Bemerkenswerth ist es, dass das Epithel in den einführenden Kanälen der  $4\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starker Giftlösung gehaltenen Spongien intakt ist.

Die Kragenzellen sind am besten bei *Sycandra* erhalten. Bei den 5 Stunden in 1:15000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren dieses Schwammes sind sie theils wenig verändert: theils sanduhrförmig eingeschnürt. Kragen und Geißel sind vorhanden, aber in eigenthümlicher Weise erschlaft und verbogen. Stärker in dieser Richtung beeinflusst, mit geschrumpften Leibern und wirr verflochtenen Resten der Kragen und Geißeln, sind die Kragenzellen der 5 Minuten in 1:200 starkem Gift gehaltenen und mit Osmiumsäure gehärteten *Sycandren*. Bei den vier, mit verschiedenen starken (1:15000, 1:5000, 1:1000, 1:200) Giften behandelten *Chondrosien* sind die Kragenzellen ziemlich ähnlich. Sie sind konisch und gehen oben in einen zipfelförmigen Fortsatz, den Geißelrest, über. Vom Kragen ist in der Regel nichts zu sehen. Bei allen anderen Digitalin-Schwämmen sind die Kragenzellen geschrumpft und entbehren des Kragens und der Geißel.

Die Zwischenschicht und ihre Zellen scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein.

### Karminaufnahme.

Karminkörner finden sich nicht selten, in meist geringer Anzahl, an der Oberfläche. So vorzüglich bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Schwämmen (*Spongelia*, *Aplysina*, *Hircinia*), mit Ausnahme von *Chondrosia*, welche bei Digitalinvergiftung an der Oberfläche nicht klebrig wird. Bei den 5 Stunden in 1:15000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren von *Sycandra* und *Clathria* wird ebenfalls etwas Karmin an der Oberfläche angetroffen.

In den Kanälen des einführenden Systems wird Karmin bei *Sycandra* und *Clathria* (5 St. in 1:15000 Gift, und 5 St. in 1:5000 Gift) sowie ausnahmsweise bei *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) angetroffen. Alle anderen Digitalin-Karmin-Spongien haben vollkommen karminfreie

Kanäle. Noch seltener wird Karmin in den Geißelkammern gefunden. Hier ist es nur bei *Sycandra* (5 St. in 1:15 000 Gift) und *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) beobachtet worden.

Tabelle VII.

## Veratrin

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Veratrinlösung in Karmin					
92) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 433. Taf. XXVII, Fig. 49.					unverändert; zerstreute Karminkörner
93) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 481. Taf. XXXI, Fig. 146— 149.	zerstreute Karminkörner besonders zahlreich an den eingezogenen Porenhäutchen	fast alle geschlossen	distal von einem konvexen Häutchen geschlossen; wenig kontrahirt	die tangentialen Sammelkanäle u. die distalen Theile der einführenden Stammkanäle etwas kontrahirt; proximal dilatirt	kontrahirt, meist mit polygonalem Querschnitt; Endzweige geschlossen
94) <i>Clathria coralloides</i> , p. 503. Taf. XXXIV, Fig. 199, 200.	stark eingezogen; etwas Karmin	geschlossen		verzerzt; weit	weit
95) <i>Euspongia irregularis</i> var. <i>mollior</i> , p. 534. Taf. XXXVII, Fig. 249, 251.	Karmin	verzerzt; wenig kontrahirt	weit; viel Karmin, theils in Agglomeraten	unverändert; ziemlich viel Karmin; theils in Agglomeraten	etwas kontrahirt; ziemlich viel Karminkörner zerstreut
96) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 544. Taf. XXXVIII, Fig. 262, 264.	kontinuierliche Karminlage	theils verzerzt, theils kontrahirt	kontrahirt	radial kontrahirt	unverändert; Sphincteren nicht kontrahirt
5 Stunden in Veratrinlösung in Karmin					
97) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 433. Taf. XXVII, Fig. 47, 48.	zerstreute Karminkörner				unverändert

Im distalen Theile der Oscularrohrwand der Sycandren, welche 5 Stunden in 1:15 000 und 1:5000 starken Giftlösungen in Karminwasser gehalten worden waren, finden sich zerstreute Karminkörner.

## Vergiftung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen kontrahirt; abführende Specialkanäle zum Theil leicht kontrahirt	intakt	gut erhalten, etwas verkürzt; Geißeln verkürzt; Kragen breit, theils mit einander verschmolzen; hier und da einzelne Karminkörner	intakt; Wanderzellen ohne Pseudopodien	einzelne Schwammtheile völlig karminfrei
Kammern verdückt, oval 0,03 mm lang, 0,017 mm breit; abführende Specialkanäle kontrahirt aber nicht geschlossen	in Kanälen intakt	verkürzt, konisch, ohne Kragen, gelb	Pulpa gelb; rundliche Zellen in der Umgebung der Kanäle angehäuft	Karmin an der Oberfläche; zeigt ein Adhäsivwerden derselben an
Kammern unverändert	fehlt an der Oberfläche; intakt in Kanälen	kegelförmig in einen Zipfel, den Geißelrest, ausgezogen; ohne Kragen		das Innere vollkommen karminfrei
Kammern unverändert	fehlt vielerorts an der Oberfläche stellenweise auch im Inneren	geschrumpft, ohne Kragen und Geißel	oberflächliche Spindelzellenlage	Karmin bis 1,3 mm unter die Oberfläche hinab
Kammern platt, breiter als lang; hier und da Kammerporen sichtbar	an der Oberfläche meist intakt; in den Kanälen unverändert	gestreckt konisch; in der Mitte häufig eingeschnürt; ohne deutliche Geißel- oder Kragenreste	Grundsubstanz durchsichtig	Oscularsphinkter leicht kontrahirt; das Innere karminfrei
wasser 1:5000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen gleichmäßig kontrahirt; abführende Specialkanäle unverändert; Kragenzellen unregelmäßig vertheilt	fehlt an der Oberfläche und in den einführenden Kanälen	theils abgefallen, theils oval ohne Anhänge ganz der Grundsubstanz eingelagert, theils birnförmig mit langem frei vorragendem Zipfel — Geißelrest; überall fehlt der Kragen	Grundsubstanz geschrumpft; Sternzellen unverändert; Wanderzellen kugelig	zerstreute Karminkörner in der Wand des distalen Theiles des Oscularrohres



Name des Schwammes	Außere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
98) Chondrosia reniformis, p. 482. Taf. XXXI, Fig. 150—153.	einzelne Karminkörner	größtentheils geschlossen	unverändert; einzelne Karminkörner	einführende Kanäle durchaus gleich breit, nicht kontrahirt; in einigen tangentialen Sammelkanälen zahlreiche Karminkörner	unverändert oder theilweise verdrückt; Endzweige unsichtbar; karminfrei
99) Clathria coralloides, p. 504.	eingezogen; etwas Karmin	geschlossen		verzerrt	offen verzerrt

45 Minuten in Veratrinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in

400) Sycandra raphanus, p. 434. Taf. XXVII, Fig. 50, 51.	einzelne Karminkörner				theils zusammengesogen, theils nicht; völlig karminfrei
401) Chondrosia reniformis, p. 483. Taf. XXXI, Fig. 154—156.	zerstreute Karminkörner; zahlreichere in den konkaven Porenhäuten	geschlossen	geschlossen oder kontrahirt	tangentiale Sammelkanäle und einführende Stammkanäle stark kontrahirt	kontrahirt; Endzweige solide Fäden
402) Spongelia elastica var. massa, p. 513. Taf. XXXV, Fig. 226; Taf. XXXVI, Fig. 227, 228.	viel Karmin	theils stark kontrahirt, theils geschlossen		kontrahirt	kontrahirt; Karmin unter lädirten Hautstellen bis 0,7 mm herab
403) Aplysina aerophoba, p. 545. Taf. XXXVIII, Fig. 263, 265, 266.	Haut verdünnt; einzelne Karminkörner	stark kontrahirt	distal kontrahirt		Sphincteren zusammengezogen; kleinere unverändert

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
abführende Specialkanäle sehr deutlich, offen; Kammern verdrückt, 0,037 mm lang, 0,034 mm breit; karminfrei	intakt in Kanalwänden	schlank konisch in einen Zipfel, den langen Geißelrest, übergehend; Kragen nicht zu sehen	etwas geschrumpft; rundliche Zellen scharen sich um die großen einführenden Kanäle	
Kammern kugelig, kaum kontrahirt	fehlt an der Oberfläche und theilweise auch in den Kanälen	kurz kegelförmig; geschrumpft		das Innere ist vollkommen karminfrei

derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen kontrahirt, größtentheils oval; abführende Specialkanäle theils zusammengezogen, theils nicht; karminfrei	fehlt an der Oberfläche und in den distalen Theilen der einführenden Kanäle	schlank, keulenförmig, ohne Kragen und Geißel; stark transversal kontrahirt	Grundsubstanz etwas geschrumpft; Wanderzellen kugelig, ohne Pseudopodien	die schlanken Kragenzellen stehen in der Mitte von regelmäßigen Facetten; etwas Karmin in der Wand des distalen Theiles des Ocularrohres
abführende Specialkanäle geschlossen oder stark kontrahirt; Kammern kugelig, 0,022 mm groß	an vielen Stellen verloren gegangen	longitudinal stark kontrahirt, ohne Geißel und Kragen, unregelmäßig konisch	Grundsubstanz geschrumpft; Zellen etwas undeutlich	Rinde von Pulpa durch Risse getrennt; von Karmin im Inneren keine Spur
Kammern langgestreckt, 0,06 mm lang und 0,047 mm breit; Karmin in Kammern unter lädirten Hautstellen	fehlt an der äußeren Oberfläche; intakt in Kanälen	longitudinal kontrahirt; ohne Geißel und Geißel; enthalten große dunkle Körner	unter epithelfreien Theilen der äußeren Oberfläche zahlreiche körnige Zellen	innen karminfrei, außen unter lädirten Hauttheilen Karmin
Kammern platt, breiter als lang; Kammerporen geschlossen; Mund unverändert	fehlt an der Oberfläche; stellenweise auch in Kanälen	stellenweise geschrumpft, ohne Geißel und Kragen; stellenweise kegelförmig mit konischem breiten Kragen und basal dicker Geißel; in eine hyaline Substanz eingesenkt		das Innere vollkommen karminfrei

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
104) <i>Stelospongia cavernosa</i> var. <i>mediterranea</i> , p. 554. Taf. XXXIX, Fig. 283.	wenig Karmin an äußerer Oberfläche und in den Vestibularräumen	verzerrt und kontrahiert	theilweise weit offen	unverändert	unverändert

15 Minuten in Veratrinlösung 4 : 200, dann 3 1/2 Stunden

105) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 435. Taf. XXVII, Fig. 52.	wenig Karmin				kontrahiert; einzelne Karminkörner
106) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 484. Taf. XXXI, Fig. 157; Taf. XXXII, Fig. 158, 159.	in den konkaven Porenhäuten je eine feine Öffnung; der Rest der Pore	geschlossen	stark, unregelmäßig kontrahiert; am oberen Ende erweitert und distal von der tief konkaven Porenhaut geschlossen; seltene Karminkörner	tangentiale Sammelkanäle und einführende Stammkanäle kontrahiert	die größeren unverändert, die Endzweige leicht kontrahiert
107) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 514.	viel Karmin	theils unverändert, theils stark kontrahiert		verzerrt	verzerrt; Karmin unter verletzten Hautstellen
108) <i>Reniera aquaeductus</i> , p. 529.	die Haut theilweise zerstört; etwas Karmin				

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern unverändert; Kammerporen nicht zu sehen	fehlt an der Oberfläche; theilweise auch in Vestibularräumen	zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft, ohne Kragen; zuweilen mit kurzem Geißelrest		das Innere vollkommen karminfrei

in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen theils geschlossen, theils zu kleinen ovalen Löchern zusammengezogen; nur wenige unverändert; abführende Specialkanäle kontrahirt; karminfrei	fehlt	stark geschrumpft, ohne Kragen und Geißel	geschrumpft	etwas macerirt; wenig Karmin in der Wand des distalen Theiles des Oscularrohres
Kammern regelmäßig birnförmig, 0,03 mm lang und 0,027 mm breit	intakt in den Kanälen, besonders dick	unregelmäßig kontrahirt, ohne Kragen und Geißel; distal quer abgestutzt	Fibrillenbündel glatt	vollkommen karminfrei im Inneren
Kammern kugelig oder oval, 0,058 mm lang und 0,05 mm breit; Karmin in Kammern unter verletzten Hautstellen	fehlt an der Oberfläche und größtentheils auch in den Kanälen	zu Klumpen zusammengeschrumpft; ohne Kragen, Geißel oder sichtbaren Kern		mit Ausnahme der Theile unter verletzten Hautpartien ist das Innere vollkommen karminfrei
Kammern undeutlich	fehlt durchaus	theils zu Klumpen zusammengeschrumpft, theils abgefallen	Grundsubstanz geschrumpft und trübe; die Zellen undeutlich	Membranen in den internen Lakunen verzerrt; der ganze Schwamm macerirt; etwas Karmin in Lakunen

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
109) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 546. Taf. XXXVIII, Fig. 267, 268.	ziemlich viel Karmin	verzerrt; theils geschlossen, theils fast unverändert	theilweise offen	radial kontrahirt	unverändert
110) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 567. Taf. XL, Fig. 295.	viel Karmin	kontrahirt	distal kontrahirt oder geschlossen	radial kontrahirt	unverändert

4 1/2 Stunden in Veratrinlösung in Karmin

111) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 525. Taf. XXXVII, Fig. 239.	ziemlich viel Karmin	theils stark kontrahirt, theils geschlossen	kontrahirt	weit	unverändert
--	-------------------------	---	------------	------	-------------

Folgende Arten wurden mit Veratrin vergiftet: *Sycandra raphanus*, *Chondrosia reniformis*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Reniera aquaeductus*, *Euspongia irregularis* var. *mollior*, *Aplysina aerophoba*, *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

### Kanalsystem.

Zuweilen ist die Haut stark eingezogen, so besonders bei den 5 Stunden mit schwächerem Gift behandelten *Clathrien*.

Die Poren sind in der Regel theils zusammengezogen, theils geschlossen. Am wenigsten kontrahirt sind die Poren von *Euspongia* und *Aplysina* (5 St. in 1:15 000 Gift). Auch die Poren der 1/4 Stunde in

Kammerporen; Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern meist kugelig; Kammerporen zuweilen sichtbar	fehlt an der Oberfläche und theilweise auch in Kanälen; fehlt im Oscularrohr abgeschnittener Theile	stellenweise wenig verändert; stellenweise geschrumpft, ohne Kragen und Geißel	an der Oscularrohrwand abgeschnittener Theile zahlreiche vorge-drängte, körnige, lang-gestreckte Zellen	das Innere in toto exponirter Exemplare völlig karminfrei; im Oscularrohr abgeschnittener Theile kein Epithel, dafür Karmin; eben so in den ausführenden Stämmen
Kammern ziemlich unverändert; keine Poren	fehlt an der Oberfläche und vielfach auch in den Vestibularräumen und oberflächlichen Kanälen	geschrumpft; zuweilen mit Geißelrest	hyaline Grenzzone an der Oberfläche	das Innere vollkommen karminfrei

wasser 4 : 100. In Alkohol gehärtet.

Kammern wenig kontrahirt; einige Kammerporen offen.	fehlt an der Oberfläche; innen meist intakt	kugelig, geschrumpft	deutliche oberflächliche Spindellzellenschicht; Spindellzellen gut erhalten; untere Grenze der Spindellzellenschicht undeutlich; Kugellzellen zahlreich	
---	---	----------------------	---	--

1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Spongien und Apysinen sind größtentheils ziemlich weit offen. Am stärksten kontrahirt und meistens ganz geschlossen sind die Poren der verschiedenen Veratrin-Chondrosien. Bemerkenswerth ist es, dass die, nach der Vergiftung ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift),  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Chondrosien fast ganz geschlossene Poren haben. Es zeigt jedoch eine feine Öffnung in der Mitte der die Pore deckenden Membran, dass sich der Porensphincter von dem Digitalinkrampfe etwas erholt und sein Tetanus nachgelassen hat.

Die Porenkanäle sind recht häufig ziemlich weit offen, kaum merklich kontrahirt. Bemerkenswerth ist es, dass in gewissen Fällen, besonders bei Chondrosia ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift;  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser), die

Porenkanäle distal weit offen, gar nicht kontrahirt, möglicherweise sogar erweitert sind, während sie proximal verengt erscheinen. Umgekehrt, distal kontrahirt und proximal ziemlich unverändert, sind die Porenkanäle jener Aplysinen und Hircinien, die mit starken (1:1000, 1:200) Giften behandelt wurden. Bei Aplysina (5 St. in 1:15 000 Gift) und Chondrosia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) sowie bei Spongelia ( $1\frac{1}{2}$  St. in 1:100 Gift) sind die Porenkanäle mehr gleichmäßig zusammengezogen. Bei den übrigen sind sie so ziemlich unverändert.

Die Subdermalräume sind häufig verzerrt oder zusammengezogen. Das Erstere wird vorzüglich bei den mit schwächerem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten Clathrien beobachtet.

Bei Chondrosia (5 St. in 1:15 000 Gift) beobachtet man, dass die tangentialen Sammelkanäle, sowie die distalen in der Rinde situirten Theile der radialen einführenden Kanalstämme kontrahirt sind, während die proximalen, in der Pulpa situirten Theile der letzteren, sehr weit sind und dilatirt aussehen. Radial kontrahirt sind die Subdermalräume von Aplysina; mehr gleichmäßig zusammengezogen jene von Chondrosia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift, und  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift,  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser), Spongelia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) und Hircinia ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift,  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Bei den übrigen sind die Subdermalräume so ziemlich unverändert.

Die einführenden Kanäle sind zuweilen kontrahirt, zuweilen unverändert. Bei Chondrosien, welche 5 Stunden einer 1:15 000 starken Giftlösung ausgesetzt waren, sind die größeren einführenden Kanäle in solcher Weise unregelmäßig zusammengezogen und verzerrt, dass sie zum Theil einen polygonalen Querschnitt haben. Die mit 1:5000 starkem Veratrin durch 5 Stunden behandelten Exemplare dieser Art haben weniger beeinflusste einführende Kanalstämme. Bei beiden sind die Endzweige des einführenden Systems stark zusammengezogen oder geschlossen. Bei allen übrigen mit schwachem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten Arten (Sycandra, Clathria, Euspongia und Aplysina) sind die einführenden Kanäle unverändert. Bemerkenswerth ist es, dass die Sphincteren in den größeren Einfuhrkanälen der letztgenannten — Aplysina — nach solcher Giftbehandlung durch 5 Stunden nicht merklich zusammengezogen sind, während sie bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren dieses Schwammes stark zusammengezogen erscheinen. Die einführenden Kanäle der mit 1:200 starkem Gift behandelten und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplaren von Chondrosia, Spongelia, Reniera, Aplysina und Hircinia sind nicht zusammengezogen. Nur bei den, in dieser Weise behandelten Sycandren wird eine leichte Zusammenziehung der

Interradialkanäle beobachtet. Die stärkste Kontraktion wird bei den,  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Spongien (*Sycandra*, *Chondrosia*, *Spongelia* und *Aplysina*) angetroffen; nur die einführenden Kanäle der so behandelten Stelospongien scheinen nicht wesentlich verändert zu sein.

Die Kammerporen sind in der Regel nicht zu sehen und dürften wohl in den meisten Fällen geschlossen sein. Zuweilen sichtbar sind einzelne Poren bei *Aplysina* (5 St. in 1:15000 Gift, und  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Auch bei den  $4\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starkem Gift gehaltenen Spongien sind einige Kammerporen offen. Dieser Schwamm hatte offenbar nicht Zeit seine Kammerporen zu schließen, ehe er getödtet wurde. Bei *Sycandra* sind die Kammerporen in den  $3\frac{3}{4}$ —5 Stunden] in 1:15000—1:1000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren gleichmäßig zusammengezogen, und es steht ihre Kontraktion in Proportion zu der Stärke des angewendeten Giftes. Bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Veratrin und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplaren dieses Schwammes sind die Kammerporen theils geschlossen, theils zu kleinen ovalen Löchern zusammengezogen und theils unverändert.

Die Kammern von *Clathria*, *Euspongia*, *Spongelia* und *Hircinia* sind stets unverändert oder nur ganz wenig zusammengezogen, was immer für einer Behandlung dieselben ausgesetzt gewesen sein mögen. Bei *Aplysina* sehen wir, dass die Kammern der  $3\frac{3}{4}$ —5 Stunden einer 1:15000—1:1000 starken Giftlösung ausgesetzten Exemplare plattgedrückt, breiter als lang sind; bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Veratrin und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplaren aber nur wenig verändert und meist kugelig. Die oberflächlichen Kammern von *Chondrosia* messen:

1) 5 St. in 1:15000 Gift; 0,03 mm lang, 0,017 mm breit.

2) 5 St. in 1:5000 Gift; 0,037 mm lang 0,034 mm breit.

3)  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift; 0,022 mm.

4)  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser; 0,03 mm lang, 0,027 mm breit.

Sie sind also in den 5 Stunden in 1:5000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren am wenigsten, bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren am stärksten kontrahirt.

Die Kammermündungen, beziehungsweise die abführenden Specialkanäle, sind in der Regel zusammengezogen; bei *Sycandra* und *Chondrosia* aber (5 St. in 1:5000 Gift) fallen sie durch ihre Weite auf.

Die ausführenden Kanäle sind nicht wesentlich beeinflusst. Die Oscularsphincteren der Veratrin-Aplysinen sind leicht zusammengezogen.



### Histologische Struktur.

Das Epithel der äußeren Oberfläche ist in keinem Falle intakt. Größtentheils erhalten und nur stellenweise aufgeschürft ist es bei *Aplysina* (5 St. in 1:15 000 Gift); weniger gut und nur in kleinen Inseln erhalten bei *Euspongia* (5 St. in 1:15 000 Gift). Bei allen mit 1:5000 starkem und noch stärkerem Veratrin behandelten Exemplaren dieser und der anderen Arten fehlt das Epithel an der Außenfläche vollkommen. In den Vestibularräumen von *Stelospongia* und *Hircinia* ist das Epithel theilweise erhalten. In den einführenden Kanälen im mittleren Theile des Schwammes ist das Epithel meistens intakt; doch fehlt es in der Regel in den Wänden der oberflächlichen Kanäle. Die Zerstörung des Epithels steht in Proportion zu der Stärke des angewendeten Giftes. Von den 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen Spongien (*Sycandra*, *Chondrosia*, *Clathria*, *Euspongia* und *Aplysina*) ist es stets, außer bei *Euspongia*, im ganzen Kanalsystem intakt. Bei den drei 5 Stunden in 1:5000 starkem Gift gehaltenen Schwämmen (*Sycandra*, *Chondrosia* und *Clathria*) ist es in den oberflächlichen Kanälen nur bei *Chondrosia* intakt. Bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Schwämmen (*Sycandra*, *Chondrosia*, *Spongelia*, *Aplysina* und *Stelospongia*), sowie bei den mit 1:200 starkem Gift behandelten Exemplaren von *Sycandra*, *Chondrosia*, *Spongelia*, *Reniera*, *Aplysina* und *Hircinia* fehlt das Epithel in den oberflächlichen Kanälen überall, außer bei *Chondrosia* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser), wo es gut erhalten ist. Vollkommen, in allen Theilen des einführenden Systems verloren gegangen ist das Epithel bei *Sycandra* und *Reniera* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 starkem Gift; dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser).

In den fingerförmigen Fortsätzen von *Aplysina*, welche, abgeschnitten,  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser gehalten wurden, fehlt das Epithel im Oscularrohr. Abgesehen hiervon ist das Epithel in den Wänden des ausführenden Systems in der Regel intakt.

Die Kragenzellen sind besonders bei den mit starkem Gift behandelten Exemplaren von *Aplysina* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift und  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) gut erhalten und besitzen hier häufig einen breiten, deutlichen Kragen und eine basal verdickte Geißel von beträchtlicher Länge. Auch bei *Sycandra* (5 St. in 1:15 000 Gift) sind die Kragenzellen gut erhalten und ihre Kragen und Geißeln ziemlich unverändert. Bei den 5 Stunden in 1:5000 starkem Gift gehaltenen *Sycandren* ist aber der Kragen verloren gegangen und häufig fehlt auch die Geißel. Die Kragenzellen sind konisch und laufen nicht selten in einen Zipfel von beträchtlicher Länge, den Geißelrest, aus.

Ähnliche, spitzkonische Kragenzellen, die in einen Zipfel auslaufen und des Kragens entbehren, werden bei den mit schwächerem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten Chondrosien beobachtet, sowie auch bei den 5 Stunden in 1:15 000 starkem Veratrin gehaltenen Clathrien. Bei allen anderen sind die Kragenzellen mehr oder weniger zusammengeschrumpft und entbehren sowohl des Kragens, wie der Geißel. Die bessere Erhaltung der Kragenzellen der Sycandren, welche starkem Gift (1:1000) ausgesetzt waren, jenen gegenüber, die in schwächerem Gift (1:15 000, 1:5000) gehalten wurden, scheint darauf hinzuweisen, dass das starke Gift die Kragenzellen instantan paralyisirte, das schwache Gift aber denselben Zeit ließ ihre Anhänge (Kragen und Geißel) zurückzuziehen und sich selber zu kontrahieren.

Die Zwischenschicht und ihre Zellen sind in der Regel nicht wesentlich beeinflusst. Lokale Anhäufungen von Wanderzellen unter gewissen Theilen der Oberfläche werden zuweilen, so bei Chondrosia (5 St. in 1:15 000 Gift) und Spongelia (3¼ St. 1:1000 Gift) beobachtet. Bei den 4½ Stunden in 1:100 starkem Gift gehaltenen Spongeliën werden zahlreiche rundliche Zellen im Inneren angetroffen.

Bemerkenswerth ist es, dass an bei den abgeschnitten ¼ St. in 1:200 starkem Gift und dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen fingerförmigen Fortsätzen von Aplysina sich zahlreiche körnige Zellen an die Oberfläche des Oscularrohres herandrängen. Die äußersten dieser Zellen sind langgestreckt und senkrecht zur Oberfläche orientirt.

### Karminaufnahme.

An der Oberfläche sämmtlicher Veratrin-Karmin-Spongien findet sich mehr oder weniger Karmin, mit der einzigen Ausnahme von Chondrosia (¼ St. in 1:200 Gift, dann 3½ St. in Karminwasser). Besonders viel Karmin findet man an der Oberfläche bei Aplysina, Spongelia und Hircinia. Bei den mit schwächerem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten Chondrosien findet man die Karminkörner vorzüglich in der Umgebung der Einströmungsporen angehäuft. Bemerkenswerth ist es, dass der Karminreichtum der Oberfläche der Veratrin-spongien im Allgemeinen im Verhältnis steht zur Stärke des Giftes: um so stärker das Gift, um so mehr Karmin. Dies sieht man besonders deutlich bei den verschieden behandelten Exemplaren von Aplysina und Spongelia.

Wenn wir diese Beobachtung zusammenhalten mit dem Fehlen des Epithels an der Oberfläche der Veratrin-schwämme, so werden wir zu dem Schluss kommen, dass das Veratrin kräftig auf die exponirte Oberfläche des Schwammes einwirkt und ein Klebrigwerden derselben ver-

ursacht. Die Klebrigkeit findet Ausdruck in den Karminkörnern, die an der Oberfläche haften.

Im Inneren kommt Karmin nur selten vor. Es findet sich unter lädirten Hautstellen von *Spongelia* in den oberflächlichen einführenden Kanälen und Kammern. Unter intakten Hautstellen kommt Karmin in den Kammern nirgends vor. In den einführenden Kanälen wird Karmin nur bei *Euspongia* (5 St. in 1:45 000 Giftkarmin) in Form von Agglomeraten, und bei *Sycandra* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift; dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) in Form von zerstreuten Körnern angetroffen.

Tabelle VIII.

## Cocain-

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Cocainlösung in Karmin					
112) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 435. Taf. XXVII, Fig. 53, 54.	etwas Karmin				dilatirt; zerstreute Karminkörner
113) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 485. Taf. XXXII, Fig. 160—163.		die meisten offen	klaffend, distal erweitert	Sammelkanäle weit offen	weit offen
114) <i>Clathria coralloides</i> , p. 504. Taf. XXXIV, Fig. 202.	viel Karmin	unverändert		die äußeren kontrahirt, die inneren weniger; viel Karmin	weit offen; theils auch Karmin
115) <i>Euspongia irregularis</i> var. <i>mollior</i> , p. 535. Taf. XXXVII, Fig. 252.	etwas Karmin	schwach kontrahirt	deutlich, wenig zusammengezogen	unverändert	unverändert; Endzweige zum Theil reich an zerstreuten Karminkörnern

In dem distalen Theile des Oscularrohres der mit 1:5000, 1:1000 und 1:200 starkem Gift behandelten Sycandren, sowie in der Wand des Oscularrohres und der großen ausführenden Kanalstämme der, abgeschnitten,  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen fingerförmigen Fortsätze von Aplysina findet sich zerstreutes Karmin. Abgesehen hiervon ist das abführende Kanalsystem vollkommen karminfrei. Das in den Oscularröhren von Sycandra vorkommende Karmin beweist eine baldige Sistirung des Wasserstroms in diesen Exemplaren.

## Vergiftung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:45000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen fast unverändert; abführende Specialkanäle leicht kontrahirt; Karmin in den Kragenzellen	intakt	rundliche Plasmaklumpen, zum Theil mit Kern, von denen je ein Zipfel abgeht; die Kragenzellen sind einer querstreifigen Schicht ziemlich durchsichtiger Substanz eingelagert; zerstreute Karminkörner	intakt; Wanderzellen mit Pseudopodien	einige Kammern reich an Karmin, andere völlig karminfrei
Kammern birnförmig, 0,03 mm lang und 0,024 mm breit	in den Kanälen intakt	schlank, cylindrisch oder spindelförmig; Geißel erhalten, verkürzt; Kragen lang und schmal	Grundsubstanz stark körnig; rundliche Zellen scharen sich um die Kanäle; einige schmiegen sich dem Epithel an; sie bilden eine Schicht	vollkommen karminfrei
Kammern unverändert	vielerorts; an der Oberfläche und innen durchaus intakt	wenig geschrumpft, kegelförmig mit langem, zipfelförmigen Geißelrest, zuweilen ein wulstförmiger Kragenrest		
Kammern unverändert, zum Theil reich an zerstreuten Karminkörnern	an der Oberfläche stellenweise erhalten; in Kanälen intakt	schlank, viele mit Geißel; einige auch mit Kragenrest		Randzone blassrosa, diffus gefärbt bis 0,5 mm unter der Oberfläche; 1,4 mm unter der Oberfläche eine 0,8 mm breite karminführende Zone

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser					
416) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 436. Taf. XXVII, Fig. 55, 56.					unverändert
417) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 486. Taf. XXXII, Fig. 164 —166.	hier und da einzelne Karmin- körnchen	viele offen	weit offen	einführende Kanalstämme dilatirt; be- sonders in der Pulpa	unverändert
15 Minuten in Cocainlösung 1:1000, dann 3 1/2 Stunden					
418) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 487. Taf. XXXII, Fig. 167, 168.		sämmtlich geschlossen	stark kontra- hirt, ohne sichtbares Lumen	auch die ein- führenden Stammkanäle geschlossen, beziehungs- weise stark kontrahirt	verzerrt; kontrahirt oder geschlossen
419) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 514. Taf. XXXVI, Fig. 229, 230.	einzelne Kar- minkörner und Gruppen von solchen; außerdem ist die Randzone diffus roth gefärbt	die meisten ziemlich un- verändert; wenige kon- trahirt		kontrahirt; zahlreiche zerstreute Karminkör- ner	besonders die kleinen Zweige zu- sammenge- zogen; zahl- reiche zer- streute Kar- minkörner, bis 1 mm unter der Oberfläche
420) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 547. Taf. XXXVIII, Fig. 269.	zerstreute Karminkör- ner	weit offen; theilweise verzerrt	offen und deutlich	unverändert	unverändert
421) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 568. Taf. XL, Fig. 296, 297.	vereinzelte Karminkör- ner	theils kontra- hirt, theils durch eine zarte kon- kave Mem- bran geschlossen	klaffen	radial kon- trahirt	unverändert

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
4 : 5000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen etwas dilatirt; abführende Specialkanäle stark dilatirt; einige Karminkörnchen in der Umgebung der Poren	größtentheils intakt	geschrumpft, doch schlank ohne Kragen oder Geißel einer hyalinen Schicht eingebettet; karminfrei		die Substanz zwischen den Kragenzellen scharf gegen das Kammerlumen abgegrenzt
Kammern birnförmig bis oval, 0,028—0,034 mm lang und 0,023—0,027 mm breit	größtentheils intakt in den Kanälen	konisch in die wohlerhaltene Geißel deutlich übergehend; Kragen meist unsichtbar	unregelmäßige körnige Zellen sind dicht unter der Oberfläche angehäuft	das Innere des Schwammes von Karmin vollkommen frei
in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet.				
Kammern kontrahirt, kugelig, 0,023 mm groß; Mund und abführende Specialkanäle geschlossen	verloren gegangen	konisch in einen Zipfel, den Geißelrest, auslaufend; ohne Kragen	Grundsubstanz körnig und opak; Zellen undeutlich; scheinen theilweise zerflossen zu sein; Fibrillen der Rinde stark wellig	vollkommen karminfrei
Kammern rundlich oval, 0,05 mm lang und 0,043 mm breit; die oberflächlichen Kammern bis zu 0,75 mm unter die Oberfläche hinab, enthalten Karmin; am meisten in den äußersten Kammern	fehlt an der äußeren Oberfläche und auch vielerorts in den Kanälen; fehlt auch im Oscularrohr	zu Klumpen zusammengeschrunpft, ohne Kragen und Geißel; etwas Karmin		
Kammern kugelig oder birnförmig; einzelne Kammerporen sichtbar	an der Oberfläche wellenförmig, aufgeschürft; in Kanälen intakt	meist gut erhalten, mit beträchtlichen Geißel- und Kragenresten; die letzteren seltener		das Innere vollkommen karminfrei
Kammern ziemlich unverändert; keine Poren	fehlt an der Oberfläche, und größtentheils auch in Vestibularräumen; in Kanälen intakt	geschrumpft und verschwommen	hyaline Grenzschicht an der Oberfläche	das Innere vollkommen karminfrei

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
40 Minuten in Cocainlösung					
122) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 438. Taf. XXVII, Fig. 59, 60.					dilatirt
5 Minuten in Cocainlösung					
123) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 439. Taf. XXVII, Fig. 35, 61.					unverändert
15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden					
124) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 437. Taf. XXVII, Fig. 57, 58.	etwas Karmin an epithellosen Stellen				dilatirt, schlaff und verkrümmt
125) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 488. Taf. XXXII, Fig. 169—171.	große Massen von Karmin	geschlossen	distale Theile geschlossen; weiter unten unregelmäßig verzerrt und zusammengezogen	einführende Kanalstämme stark kontrahirt	etwas unregelmäßig
126) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 546. Taf. XXXVI, Fig. 234.	ziemlich viel Karmin, besonders an den Stellen, wo das Epithel fehlt	theils kontrahirt, theils nicht		besonders unter der Mitte der konkaven Felder stark radial kontrahirt	unverändert; unter epithelfreien Hautstellen ziemlich viel Karmin
127) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 548. Taf. XXXVIII, Fig. 270, 272.	Haut verdünnt; wenig Karmin	unverändert oder verzerrt; etwas kontrahirt	verengt	weit	unverändert

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
---	---------	--------------	----------------------------------	-------------

## 4:300. In Jodlösung gehärtet.

Kammerporen stellenweise dilatirt	intakt	eine Plasmakugel mit Kern, von welcher die verkürzte Geißel und der sehr lange, becherförmige Kragen abgehen	intakt; Wanderzellen mit Pseudopodien	
-----------------------------------	--------	--	---------------------------------------	--

## 4:300. In Osmiumsäure gehärtet.

Kammerporen unregelmäßig, zum Theil bis zu vierfacher Größe dilatirt	intakt	zu keulenförmigen Gebilden ohne Kragen und Geißel zusammengeschrumpft; mit großen dunklen Körnern		Dilatationsgrad der Poren in verschiedenen Kammern verschieden
--	--------	---	--	--

## in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen und abführende Specialkanäle stark dilatirt	größtentheils abgefallen	sanduhrförmig ohne Kragen und Geißel; zuweilen größere dunkle Körner; einer hyalinen Substanz eingebettet	geschrumpft	etwas macerirt
Kammern kugelig oder langgestreckt, 0,027 bis 0,033 mm groß; Mund und abführende Specialkanäle unverändert oder kontrahirt, selbst geschlossen	in den Kanälen intakt	gut erhalten, konisch oder cylindrisch, mit cylindrischem oder ausgebauchtem Kragen; Geißel wenig verkürzt	unverändert	das Innere vollkommen karminfrei
Kammern oval, 0,052 mm lang, 0,04 mm breit; die Kammern im Inneren etwas größer; unter epithellosen Hautpartien viel Karmin in den äußersten Kammern; die Quantität nimmt nach innen rasch ab; unter epithelbedeckten Strecken liegen die karminreichsten Kammern tiefer	fehlt größtentheils an der äußeren Oberfläche; in den Kanälen intakt	longitudinal kontrahirt; einige besitzen noch die Geißel; der Kragen fehlt	unter den epithellosen Stellen der äußeren Oberfläche scharen sich körnige Zellen	einzelne Karminkörner in ausführenden Kanälen
Kammern unverändert; keine Kammerporen zu sehen	an der Oberfläche wellenförmig aufgeschürft; fehlt an wenigen Stellen in den einführenden Kanälen und im Oscularrohr	in oberflächlichen Kammern zu Klumpen ohne Kragen und Geißel zusammengeschrumpft		das Innere vollkommen karminfrei



Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermräume	Einführende Kanäle
428) <i>Hircinia variabilis</i> var. <i>typica</i> , p. 569. Taf. XL, Fig. 298.	wenig Karmin	theils stark kontrahirt, theils geschlossen; einige durch große Karminagglomerate abgesperrt	klaffen	unverändert	unverändert; unter lädirten Hautstellen etwas Karmin

4 1/2 Stunden in Cocainlösung in Karmin

429) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 525. Taf. XXXVII, Fig. 242.	ziemlich viel Karmin	verzerrt oder kontrahirt; einige geschlossen	kontrahirt	kontrahirt	unverändert
--	----------------------	---	------------	------------	-------------

Folgende Spongien wurden mit Cocain behandelt: *Sycandra raphanus*, *Chondrosia reniformis*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Euspongia irregularis* var. *mollior*, *Aplysina aerophoba* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

#### Kanalsystem.

Die Poren der mit schwächerem Cocain (1:15 000—1:4 000) behandelten Spongien sind in der Regel unverändert, nur jene von *Euspongia* (5 St. in 1:15 000 Gift), *Chondrosia* und *Hircinia* (3 3/4 St. in 1:4 000 Gift) sind mehr oder weniger, bei *Chondrosia* ganz, zusammengezogen. Die Poren sämtlicher mit starkem (1:200) Gift behandelten Arten aber sind stark kontrahirt oder geschlossen. Am stärksten beeinflusst sind die Poren der mit 1:200 starkem Gift 1/4 Stunde lang behandelten *Chondrosien*: diese sind sämtlich geschlossen. Die Poren der 1 1/2 Stunden in 1:400 starkem Cocain gehaltenen Spongien sind theils geschlossen, theils verzerrt.

Die Porenkanäle sind in der Regel ziemlich unverändert; beträchtlich kontrahirt sind nur jene der mit stärkerem Gift (1:1 000, 1:200)

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern ziemlich unverändert; keine Poren; unterlädierten Hautstellen etwas Karmin	fehlt stellenweise an der Oberfläche, stellenweise aufgeschürft; im Inneren intakt	gut erhalten, mit Geißelstummel; meist ohne Kragen		unter unverletzten Hautstellen kein Karmin im Inneren

wasser 1:400. In Alkohol gehärtet.

Kammern ein wenig verzerrt und kontrahirt	fehlt an der Oberfläche, sowie an vielen Stellen der oberflächlichen Kanäle	geschrumpft, theilweise verschmolzen; ohne Kragen und Geißel	undeutliche oberflächliche Spindelzellenlage; diese Zellen sind degenerirt; untere Grenze der Spindelzellenschicht undeutlich; das ganze Innere erfüllt von kugelförmigen, nicht scharf kontrahirten Zellen	
---	---	--	---	--

behandelten Chondrosien, sowie jene von Aplysina ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) und Spongelia ( $1\frac{1}{2}$  St. in 1:400 Gift).

Die Subdermalräume sind in der Regel mehr oder weniger zusammengezogen oder sie sind unverändert. Sehr weit offen und besonders in der Pulpa dilatirt sind die einführenden Kanalstämme von Chondrosia (5 St. in 1:5000 Gift). Die Subdermalräume der 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen Spongien (Sycandra, Chondrosia, Clathria und Euspongia) sind ganz oder doch zum größeren Theile unverändert. Jene der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:4000 starkem Gift gehaltenen Spongien (Chondrosia, Spongelia, Hircinia) sind kontrahirt und jene der eben so behandelten Aplysinen unverändert. Auch die Subdermalräume der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Chondrosien, Spongeliën, Hircinien und Aplysinen sind ziemlich unverändert. Kontrahirt sind die Subdermalräume der  $1\frac{1}{2}$  Stunden in 1:400 starkem Cocain gehaltenen Spongeliën. Bei Hircinia und Spongelia erfolgt die Kontraktion der Subdermalräume vorzüglich in radialer Richtung.

Die Interradialkanäle der Cocain-Sycandren sind dilatirt; dies ist eine Folge der Zusammenziehung der Kammern. Bei den anderen Cocain-spongien sind die einführenden Kanäle im Wesentlichen unverändert, nur bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Cocain gehaltenen Chondrosien und Spongeliien sind sie — besonders die kleinen Zweige — mehr oder weniger stark zusammengezogen.

Obwohl die Kammerporen keineswegs in allen Fällen deutlich sind, so glaube ich doch nicht, dass sie je zusammengezogen oder gar geschlossen seien. Die Poren erscheinen bei Sycandra — nur hier sind sie leicht und mit Sicherheit zu erkennen — nach Behandlung mit 1:15000 starkem Gift unverändert, nach Behandlung mit 1:5000, 1:300 (sowohl Osmium- als Jodhärtung) und 1:200 starken Cocainlösungen aber stark dilatirt.

Die Kammern der mit 1:5000 starkem Gift und stärkeren Cocainlösungen behandelten Spongien haben deutlich kontrahierte Kammern. Eine leichte Kontraktion wird auch an den Kammern der mit schwächeren Cocainlösungen behandelten Spongeliien beobachtet. In der Regel wird jedoch die Größe der Kammern von schwachem Cocain nicht verändert. Bei Chondrosia messen die kleinen oberflächlichen Kammern:

- 1) 5 St. in 1:15000 Gift; 0,03 mm lang, 0,024 mm breit.
- 2) 5 St. in 1:5000 Gift; 0,027 mm lang, 0,023 mm breit.
- 3)  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift; 0,023 mm.
- 4)  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift,  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser; 0,027 mm breit, 0,038 mm lang.

Es steht also die Kontraktion der Kammern in Proportion zu der Wirkungsdauer und Stärke des angewendeten Giftes.

Die Kammermündungen, beziehungsweise die abführenden Specialkanäle sind meist unverändert. Bei Chondrosien sind sie zuweilen kontrahirt, bei Sycandra öfters dilatirt.

Das ausführende Kanalsystem ist nicht wesentlich beeinflusst.

### Histologische Struktur.

Abgesehen von Chondrosia, wo man überhaupt nur selten das Epithel der äußeren Oberfläche sieht, ist es an den mit schwächeren (1:15000, 1:5000) Cocainlösungen behandelten Spongien intakt. Bei den mit stärkerem Gift (1:1000, 1:200) behandelten Aplysinen ist das Epithel wellenförmig zerknittert und aufgeschürft; bei den übrigen mit solchen Cocainlösungen behandelten Arten ist es verloren gegangen. In den Kanälen ist das Epithel fast überall intakt, dagegen fehlt es in dem distalen Theile des Oscularrohres von Spongelia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) und Aplysina ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Dieses deutet auf eine Sistirung des Wasserstromes in diesen Fällen hin.

Die Kragenzellen sind bei *Aplysina* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:4000 Gift), bei *Sycandra* (40 Min. in 1:300 Gift) und bei *Chondrosia* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) sehr gut erhalten und besitzen bei diesen Objekten lange Geißeln und deutliche, wohlerhaltene Kragen. Auch bei *Euspongia* (5 St. in 1:15 000 Gift) sind sie schlank und wohl erhalten und besitzen oft deutliche Reste des Kragens und der Geißel. Bei den übrigen in schwachem (1:15 000, 1:5000) Gift gehaltenen Spongien sind die Kragenzellen in der Regel ziemlich schlank, konisch und in einen Zipfel von häufig nicht unbedeutender Länge, den Geißelrest, ausgezogen, entbehren aber des Kragens. Kurz der Länge nach kontrahirt sind die Kragenzellen von *Sycandra* (5 St. in 1:15 000 Gift), *Spongia* und *Hircinia* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift; dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Stärker geschrumpft und ohne Spuren von Kragen und Geißel sind die Kragenzellen einiger der Cocain-*Sycandren* und der mit stärkerem Gift behandelten *Aplysinen* und *Hircinien*.

Bei den mit schwächerem Gift behandelten *Chondrosien* scharen sich häufig rundliche Zellen in der Umgebung der einführenden Stämme zusammen. Bei den mit starkem Gift behandelten *Spongien* werden ebenfalls zahlreiche rundliche, körnige Zellen in der Zwischenschicht angetroffen, welche sich bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde mit 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden mit reinem Karminwasser behandelten Exemplaren dieses Schwammes dicht unter der äußeren Oberfläche angesammelt haben.

### Karminaufnahme.

An der Oberfläche sämtlicher Cocain-Karmin-Spongien wird mehr oder weniger Karmin angetroffen. Besonders viel Farbstoff findet sich an der Oberfläche der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen *Chondrosien*. Im Allgemeinen klebt an epithelfreien Theilen der Oberfläche mehr Karmin wie an anderen. Hiervon macht jedoch *Aplysina* eine Ausnahme. Bei diesem Schwamme haften die Karminkörnchen in größter Menge an den aufgeschürften Theilen des Epithels.

Sehr bemerkenswerth ist das Verhalten der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Cocain und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser gehaltenen *Hircinien*. Bei diesen Schwämmen finden sich nur wenige zerstreute Karminkörner an der äußeren Oberfläche, dafür sind aber einige der Poren abgesperrt durch große Karminagglomerate, welche pfropfartig den Eingang in den Porenkanal abschließen.

In den Subdermalräumen und einführenden Kanälen findet sich gar nicht selten Karmin, vorzüglich bei den 5 Stunden in 1:15 000

starkem Gift gehaltenen Sycandren, Clathrien und Euspongien. Sehr zahlreich sind sie in den oberflächlichen Theilen des einführenden Systems bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen Spongeliën. Bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Cocain und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Spongeliën finden sich besonders in solchen Theilen des Subdermalsystems viele Karminkörner, welche sich unter epithelfreien Hautpartien ausbreiten. Unter lädirten Hautstellen findet sich Karmin im einführenden System bei den ebenso behandelten Hircinien. Das einführende System der übrigen Cocain-Karmin-Spongien ist so ziemlich karminfrei.

Tabelle IX.

## Curare-

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
5 Stunden in Curarelösung in Karmin					
430) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 439. Taf. XXVII, Fig. 62—64.					ziemlich unverändert; zerstreute Karminkörner
431) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 489. Taf. XXXII, Fig. 172—175; Taf. XXXIII, Fig. 180.		viele offen; keine Sphincter zu sehen	offen, aber eng	einführende Kanalstämme etwas kontrahirt	die größeren etwas kontrahirt; die kleinen unverändert; zerstreute Karminkörner
432) <i>Clathria coralloides</i> , p. 504. Taf. XXXIV, Fig. 205.	viel Karmin	offen, verzerrt		trennende Membranen zum Theil zerrissen; einzelne Karminkörner	unverändert
433) <i>Spongelia elastica</i> , var. <i>massa</i> , p. 517. Taf. XXXVI, Fig. 232.		kontrahirt oder geschlossen		etwas kontrahirt	etwas kontrahirt, besonders die oberflächlichen; unter lädirten Hautstellen etwas Karmin

In den Kammern findet sich Karmin selten. Bei Sycandra beobachten wir, dass in den Kammern der 5 Stunden in 1:15000 starker Cocainlösung in Karminwasser gehaltenen Exemplare ziemlich viel Karmin vorkommt, während bei den eben so mit 1:5000 starkem Gift behandelten Exemplaren dieser Art nur in der Umgebung der Kammerporen Karminkörner liegen. Die oberflächlichen Kammern von Spongelia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Giftkarmin), sowie jene derselben Art ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser), welche unter verletzten Hautstellen liegen, enthalten zerstreute Karminkörner. Bei den übrigen Cocain-Karmin-Spongien wird kein Karmin in den Kammern angetroffen.

## Vergiftung.

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1:15000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen unverändert oder leicht dilatirt; abführende Specialkanäle stark dilatirt; meist mit Karmin in den Kragenzellen	intakt	auf einer kugeligen Plasmamasse mit Kern sitzen ein langer, leicht kelchförmiger Kragen und eine Geißel, welche mit einem Knopfe endet, der im Niveau des Kragenrandes liegt; die Kragenzellen neigen sich etwas über die Kammerporen; sie enthalten einige Karminkörnchen	Grundsubstanz voluminös; Wanderzellen mit Pseudopodien	
Kammern zuweilen verdreht; Größe sehr verschieden; 0,025 mm bis 0,037 mm groß; abführende Specialkanäle offen; in einzelnen Kammergruppen Karmin; diese liegen in der Tiefe	intakt in Kanälen	konisch; Geißel erhalten; Kragen undeutlich; zerstreute Karminkörner in basalen Theilen einiger Kragenzellen	Oscularscheide doppelschichtig; das Innere von runden Zellen erfüllt; ähnliche an der Oberfläche	Oberfläche des proximalen Theiles des Oscularrohrs hoch wellenförmig; in großen Ausfuhrkanälen Karmin; Karminkörner liegen in Gruppen unter dem Epithel
Kammern kugelig leicht kontrahirt	größtentheils intakt	langgestreckt in einen Zipfel, den Geißelrest, auslaufend; ohne Kragen		das Innere karminfrei
Kammern oval, 0,06 mm lang, 0,05 mm breit; Kammerporen deutlich; Mund dilatirt; in Kammern dicht unter lädirten Hautstellen etwas Karmin	an der Oberfläche theils erhalten, theils zerknittert; in den Kanälen intakt	wenig geschrumpft, ohne Kragen und Geißel		außer unter lädirten Hautstellen, vollkommen karminfrei

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
134) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 549. Taf. XXXVIII, Fig. 271; Taf. XXXIX, Fig. 273, 274.	wenig Karmin	strecken- weise verzerrt und zusam- mengezogen	den Poren entspre- chend, strek- kenweise kontrahirt	klein	weit vor- springende Sphincteren

## 5 Stunden in Curarelösung in Karmin

135) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 440. Taf. XXVII, Fig. 65—67.					unverändert oder dilatirt; zerstreute Karmin- körner
136) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 490. Taf. XXXII, Fig. 176, 177; Taf. XXXIII, Fig. 181.		geschlossen, ohne Spur einer Öffnung im kontrahir- ten Sphincter	weit offen, theilweise dilatirt	einführende Kanalstämme dilatirt; be- sonders in der Pulpa	
137) <i>Clathria coralloides</i> , p. 505. Taf. XXXIV, Fig. 201, 204.		offen, ver- zerrt		weit	unregelmäßig

## 15 Minuten in Curarelösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in

138) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 441. Taf. XXVII, Fig. 68, 69.					unverändert; zerstreute Karmin- körner
139) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 491. Taf. XXXII, Fig. 178, 179; Taf. XXXIII, Fig. 183—185.	einzelne Kar- minkörner	geschlossen ohne Öffnung im Sphincter	stark dilatirt	Sammel- kanäle dila- tirt; einfüh- rende Kanalstämme dilatirt	die großen stark dilatirt; die kleinen kontrahirt, theils geschlossen
140) <i>Spongelia elastica</i> , var. <i>massa</i> , p. 517. Taf. XXXVI. Fig. 233.		theils zusam- mengezogen, theils geschlossen		unregelmäßig verzerrt	etwas ver- zerrt; unter läderten Haut- stellen etwas Karmin

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern abgeplattet, breiter als lang; keine Poren; Mund weit	meist intakt	gut erhalten; in der Mitte etwas eingeschnürt; Kragen kurz kelchförmig; Geißel so lang wie die Zelle; Substanz zwischen den Kragenzellen deutlich		das Innere vollkommen karminfrei
wasser 4 : 5000. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen und Mund kontrahirt; zerstreute Karminkörner	fehlt theilweise	von dem breit kuchenförmigen Zellenleib erheben sich der Geißelrest mit starkem Endknopf und der schlanke am Ende undeutliche Kragen; enthalten einzelne Karminkörner	wenig geschrumpft	Karmin in der Wand des distalen Theiles des Oscularrohres
Kammern rundlich oder oval, 0,038 mm groß; abführende Specialkanäle stark kontrahirt	in Kanalwänden im Inneren intakt; in Porenkanälen etc. verloren	unverändert	unverändert	abführende Kanäle kontrahirt; Schwamm vollkommen karminfrei
Kammern oval, kontrahirt	fehlt größtentheils an der Oberfläche, intakt in Kanälen	konisch, ohne Kragen und Geißel		vollkommen karminfrei

derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammerporen theils unverändert, theils verengt, theils unregelmäßig dilatirt; Kammermund kontrahirt; stellenweise ziemlich viel Karmin	fehlt vielerorts	von einer breit kuchenförmigen körnigen Plasmamasse erhebt sich, als Geißelrest, ein kurzer Zipfel; der Kragen ist undeutlich; Gruppen von Kragenzellen — ihre Plasmaleiber — enthalten viel Karmin; benachbarte Kragenzellen sind häufig karminfrei	geschrumpft	
Kammern rundlich, 0,03 mm groß; abführende Specialkanäle geschlossen	in inneren Kanälen intakt; in Porenkanälen etc. fehlt es	verzerrt; in der Mitte aufgetrieben, spindelförmig; ohne Kragen; Geißel zuweilen verkürzt erhalten; Kern deutlich	in Rinde zahlreiche rundliche Zellen gleichmäßig vertheilt	im Inneren vollkommen karminfrei
Kammern rundlich oval, 0,06 mm lang, 0,05 mm breit; Kammerporen selten zu sehen; in den Kammern unter lädirten Hautstellen viel Karmin; die an Rissstellen direkt exponirten Kammern karminfrei	fehlt an der Oberfläche; intakt in Kanälen	geschrumpft, länger als breit; ohne Kragen und Geißel; Karmin in Basaltheilen der Kragenzellen	unter der epithellosen äußeren Oberfläche hier und da körnige Zellen zusammengeschart	außer unter lädirten Hautpartien ist das Innere des Schwammes vollkommen karminfrei



Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
141) <i>Aplysina aerophoba</i> , p. 549. Taf. XXXIX, Fig. 275—277	kein Karmin	stark verzerrt und zusammengezogen; theilweise wenig beeinflusst	kontrahirt und undeutlich	radial kontrahirt	weit; Sphincteren mäßig kontrahirt
142) <i>Hircinia variabilis</i> , var. <i>typica</i> , p. 569. Taf. XL, Fig. 299.		kontrahirt	distal theils geschlossen, theils kontrahirt	unverändert	unverändert

15 Minuten in Curarelösung 1:200, dann 3½ Stunden

143) <i>Oscarella lobularis</i> , p. 453.			kontrahirt		
144) <i>Chondrosia reniformis</i> , p. 492. Taf. XXXIII, Fig. 182, 186, 187.	an einzelnen Stellen dichte Massen von Karmin- körnern	geschlossen	geschlossen	Sammel- kanäle ge- schlossen; einführende Stammkanäle stark kontra- hirt, distale Theile meist geschlossen	die größeren offen; die kleinen ge- schlossen
145) <i>Spongelia elastica</i> var. <i>massa</i> , p. 518. Taf. XXXVI, Fig. 234, 235.	fast gar kein Karmin	theils verzerrt und kontra- hirt		kontrahirt; fast gar kein Karmin	oberfläch- lich kontra- hirt; im Inne- ren etwas Karmin
146) <i>Hircinia variabilis</i> , var. <i>typica</i> p. 570. Taf. XL, Fig. 300.	sehr wenig Karmin	verzerrt; einige kontra- hirt	wenig kontra- hirt	weit; einzelne Karmin- körner	unverändert

Kammerporen, Kammern und abführende Specialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
Kammern theils kugelig, theils platt, breiter als lang; Kammerporen nicht zu sehen; Mund unverändert; das Kammerlumen ist von den langen Geißeln ausgefüllt	fehlt an der Oberfläche, stellenweise auch in den oberflächlichen Kanälen, eben so im Ocularrohr	birnförmig, mit cylindrischem Halstheil, der am Ende in den schmalen cylindrischen Kragen übergeht; Geißel sehr lang; deutliche Zwischensubstanz		Oscularsphincteren kontrahirt; vollkommen karminfrei
Kammern ziemlich unverändert; keine Poren	fehlt an der Oberfläche stellenweise; innen meist intakt	gut erhalten, konisch mit langem Geißelstummel; häufig auch Kragenrest		vollkommen karminfrei, hier und da diffus rosa gefärbt

in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet.

Kammern kontrahirt; keine Kammerporen	intakt	gut erhalten	Zellen theils kugelig und fortsatzlos, theils mit Pseudopodien	Kontraktion senkrecht zur Oberfläche; allgemein; keine Spur von Karmin; nicht maceirirt (Paralyse)
Kammern kugelig, 0,03 bis 0,032 mm groß; abführende Specialkanäle geschlossen	fehlt	verkürzt, verbreitert, unregelmäßig konisch; ohne Kragen; zuweilen mit Geißelrest	unverändert	ausführende Kanäle mit sehr unregelmäßiger Oberfläche; das Innere vollkommen karminfrei
Kammern oval, 0,06 mm lang, 0,05 mm breit; Kammerporen deutlich; in Kammern der Randzone fast kein Karmin; die Kammern im Inneren sind sehr reich an Karmin	fehlt an der Oberfläche, auch vielfach in oberflächlichen Kanälen; im Inneren intakt	die oberflächlichen stark, die inneren wenig geschrumpft; ohne Kragen und meist auch ohne Geißel; Karminkörner liegen sowohl in den basalen, wie den distalen Theilen der Kragenzellen	unverändert	0,7 mm dicke, karminfreie Randzone; im Inneren viel Karmin
Kammern ziemlich unverändert; einzelne kleine Kammerporen sichtbar, etwas Karmin in einigen oberflächlichen Kammern	fehlt an der Oberfläche größtentheils; in Vestibularräumen stellenweise; in Kanälen intakt	gut erhalten, schlank konisch in einen langen Geißelstummel auslaufend. Kragen zusammengefaltet		

Name des Schwammes	Äußere Oberfläche	Poren	Porenkanäle	Subdermalräume	Einführende Kanäle
17 Stunden in Curarelösung in Stärke					
147) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 442, Taf. XXVII, Fig. 70—72.	einzelne Stärkekörner				etwas kontrahirt; keine Stärke
11½ Stunden in Curarelösung in Karmin					
148) <i>Spongelia fragilis</i> var. <i>irregularis</i> , p. 526, Taf. XXXVII, Fig. 240, 241.	viel Karmin in die Oberfläche eingebettet	verzerzt, theilweise kontrahirt	weit	weit	besonders weit; hier und da einzelne Karmin- körner
5 Minuten in Curarelösung 1:100.					
149) <i>Sycandra raphanus</i> , p. 442, Taf. XXVII, 31, 73.					unverändert

Folgende Arten wurden mit Curare vergiftet: *Sycandra raphanus*, *Chondrosia reniformis*, *Oscarella lobularis*, *Clathria coralloides*, *Spongelia elastica* var. *massa*, *Spongelia fragilis* var. *irregularis*, *Aplysina aerophoba* und *Hircinia variabilis* var. *typica*.

#### Kanalsystem.

Die Poren der mit schwachem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten *Clathrien* sind nicht zusammengezogen, sehen aber beträchtlich verzerzt aus. Theils kontrahirt, theils verzerzt sind die Poren der Curare-*Aplysinen* (5 St. in 1:15 000; 3¾ St. in 1:1000 Gift), sowie jene der mit starkem (1:200, 1:400) Gift behandelten *Spongeli*en und *Hircinien*. Die mit schwächerem (1:15 000, 1:4000) Gift behandelten *Spongeli*en jedoch haben nicht verzerzte, sondern einfach zusammengezogene Poren. Bei den 5 Stunden in 1:15 000 starkem Gift gehaltenen

Kammerporen, Kammern und abführende Spezialkanäle	Epithel	Kragenzellen	Zwischenschicht mit ihren Zellen	Bemerkungen
wasser 1 : 1200. In Alkohol gehärtet.				
Kammerporen größtentheils kontrahirt, theilweise sogar geschlossen; Kammermund groß; abführender Spezialkanal undeutlich; keine Stärke	fast überall abgefallen	niedrig kuchenförmig; ohne Kern, Kragen oder Geißel	Grundsubstanz geschrumpft	

wasser 1 : 100. In Alkohol gehärtet.

Kammern oval; hier und da eine offene Kammerpore; in den Kammern hier und da einzelne Karminkörner	fehlt an der Oberfläche; in Kanälen intakt	geschrumpft, theilweise verschmolzen	Spindelzellen wohl erhalten; bilden eine dünne Schicht an der Oberfläche; das Innere erfüllt von gut erhaltenen dicht stehenden kugeligen Zellen	
--	--	--------------------------------------	--	--

In Osmiumsäure gehärtet.

Kammerporen theils unverändert, theils unregelmäßig zusammengezogen; Mund groß; kein abführender Spezialkanal zu sehen	ziemlich intakt	von einer Plasmakugel erhebt sich der röhrenförmige distal etwas erweiterte Kragen, in dessen Mitte sich die Geißel erhebt; ihr Basaltheil ist dick und verjüngt sich plötzlich zu einem zarten Endfaden	ziemlich intakt	Substanz zwischen den Kragenzellen deutlich.
--	-----------------	--	-----------------	--

Chondrosien sind die Poren weit offen und es sind an ihnen keine zusammengezogenen Sphincteren zu sehen. Die eben so mit 1:5000 starkem Gift behandelten Chondrosien aber haben vollkommen geschlossene Poren. Das Gleiche gilt von den mit 1:1000 starkem Gift behandelten Exemplaren dieses Schwammes. Die Poren der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Chondrosien sind nicht ganz geschlossen sondern nur kontrahirt. Die Poren der übrigen Curare-Schwämme scheinen nicht wesentlich beeinflusst zu sein.

Die Porenkanäle sind in der Regel in ähnlicher Weise beeinflusst, wie die Poren: kontrahirt oder unverändert. Bemerkenswerth ist es, dass die Porenkanäle der mit 1:5000 und 1:1000 starkem Gift behandelten Chondrosien, deren Poren geschlossen sind (siehe oben), so weit klaffen, dass es den Eindruck macht, sie seien dilatirt.

Die Subdermalräume und ihre Homologa sind bei der größeren Zahl der Curare-Schwämme zusammengezogen; so besonders bei Chondrosia und Aplysina (5 St. in 1:15 000 Gift) und bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Spongien (Oscarella, Chondrosia und Spongelia) mit Ausnahme von Hircinia. Bei gewissen Objekten sind sie jedoch weit offen und sehen zum Theil sogar dilatirt aus. Dies wird besonders bei den mit schwachem (1:15 000, 1:5000) Gift behandelten Clathrien beobachtet, wo zuweilen die in den Subdermalräumen ausgespannten Membranen in Folge der starken Dilatation theilweise durchgerissen sind. Auch bei den mit starkem (1:200) Gift behandelten Hircinien und den  $1\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starker Curarelösung behandelten Spongien werden sehr weite Subdermalräume beobachtet.

Die einführenden Kanäle sind in der Regel leicht kontrahirt. Häufig sind die größeren Stämme des einführenden Systems weit offen, die Äste und Endzweige aber stark zusammengezogen, besonders bei Chondrosia. Krampfhaft kontrahirt erscheinen die Sphincteren in den großen Einfuhrkanälen bei Aplysina (5 St. in 1:15 000,  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift).

Die Kammerporen sind in der Regel nicht zu sehen, wohl geschlossen; nur bei den mit sehr schwachem Gift (1:15 000) behandelten Sycandren klaffen sie weit und sehen dilatirt aus. Deutlich, aber immerhin zusammengezogen, sind die Poren bei Spongelia und den mit 1:5000 starkem Gift behandelten Sycandren. Unregelmäßig, theils kontrahirt, theils dilatirt, erscheinen sie bei Sycandra ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift).

Die Kammern sind theils unverändert, theils zusammengezogen. Jene der schwach (1:15 000, 1:5000) vergifteten Clathrien sind etwas kontrahirt, während jene der stärker (1:1000, 1:200) vergifteten Hircinien unverändert sind. Abgesehen hiervon kann man sagen, dass die Poren der mit 1:15 000 und 1:5000 starkem Gift behandelten Spongien völlig unverändert sind, während jene stärker vergifteter Exemplare zusammengezogen sind. Bei Aplysina (5 St. in 1:15 000 Gift, und  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) sind die Kammern stark plattgedrückt: breiter als lang und meistens ganz ausgefüllt von den langen Geißeln der Kragenzellen. Bei Chondrosia messen die kleineren oberflächlichen Kammern:

- 1) 5 St. in 1:15 000 Gift; 0,025—0,037 mm.
- 2) 5 St. in 1:5000 Gift; 0,038 mm.
- 3)  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift; 0,03 mm.
- 4)  $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift; dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser 0,032 mm lang, 0,03 mm breit.

Wir sehen also, dass die Kammern größtentheils — denn auch bei 4 sind die meisten Kammern 0,037 mm groß und nur wenige bloß 0,025 — nur wenig kontrahirt sind. Die geringste Kontraktion wird bei den Kammern der 5 Stunden in 1:5000 starkem Gift gehaltenen Exemplare beobachtet.

Der Kammermund ist in der Regel unverändert, zuweilen sogar, wie besonders bei *Sycandra* (5 St. in 1:15 000 Gift), stark dilatirt. Die abführenden Specialkanäle von *Chondrosia* (5 St. in 1:15 000 Gift) sind unverändert; jene der stärker vergifteten Exemplare dieser Art aber mehr oder weniger zusammengezogen.

Nicht selten sind auch die Kanäle des abführenden Systems beeinflusst. So finden wir bei *Chondrosia* (5 St. in 1:15 000 Gift) die Oberflächen der großen abführenden Kanäle und des proximalen Theils des Ocularrohres unregelmäßig wellenförmig. Die ausführenden Kanäle stärker (1:5000) vergifteter *Chondrosien* sind zusammengezogen. Die beträchtliche vertikale Gesamtkontraktion der *Oscarella* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift, dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) verursacht auch eine Zusammenziehung der ausführenden Kanäle. Die Ocularsphincteren der *Curare-Aplysinen* sind kontrahirt.

### Histologische Struktur.

Bei den, mit schwachem (1:15 000) *Curare* behandelten Spongien (*Sycandra*, *Clathria*, *Spongelia* und *Aplysina*) ist stets mit Ausnahme von *Chondrosia*, das Epithel an der äußeren Oberfläche intakt, oder nur zum geringen Theil aufgeschürft. Bei den, mit stärkerem Gift behandelten Spongien fehlt das Epithel an der Oberfläche durchaus; nur bei den, 5 Minuten in 1:100 starker *Curare*lösung gehaltenen *Sycandren* ist es intakt. In den Vestibularräumen von *Hircinia* ist das Epithel auch bei stark (1:200) vergifteten Exemplaren größtentheils unverändert.

In den Wänden der einführenden Kanäle ist das Epithel größtentheils intakt. Es fehlt nur in den oberflächlichen Kanälen der mit 1:5000 starker und stärkeren *Curare*lösungen behandelten *Chondrosien*, sowie bei den 17 Stunden in 1:200 starkem Gift gehaltenen *Sycandren*.

Die Kragenzellen sind bei vielen der *Curare*schwämme sehr gut erhalten. Jene von *Sycandra* (5 St. in 1:15 000, 5 St. in 5000 und 5 Minuten in 1:100 Gift) und *Aplysina* (5 St. in 1:15 000 und  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) besitzen Kragen und Geißel. Besonders lang und das Lumen der Kammern ganz ausfüllend, sind die Kragenzellengeißeln der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen *Aplysinen*. Völlig unverändert und ganz besonders schön erhalten und in allen Details deutlich sind die Kragenzellen der nach 5 Minuten langer Behandlung

mit 1:100 starkem Curare in Osmiumsäure gehärteten Sycandren. Diese bestehen aus einem kugeligen Plasmaleib, von dem sich ein schlanker und langer kegelförmiger Kragen und die Geißel erheben. Der Basaltheil der letzteren ist dick und sie verjüngt sich im Niveau des Kragensrandes plötzlich zu einem langen und dünnen Endfaden. Anders sehen die Kragenzellen der 5 Stunden in 1:15000 und 1:5000 starkem Gift gehaltenen Sycandren aus. Der Leib dieser Zellen ist bei den ersteren (1:15000 Gift) kugelig, bei den letzteren (1:5000 Gift) breit kuchenförmig. Der Kragen ist schlank kelchförmig. Die Geißel ist eben so lang wie der Kragen und trägt entweder einen Endknopf von beträchtlicher Größe oder sie ist keulenförmig. Es ist offenbar der distale Theil der Geißel zurückgezogen worden und es bildet die Substanz desselben den Endknopf.

Die Kragenzellen der Chondrosien sind der Stärke des angewendeten Giftes proportional geschrumpft. Der Kragen fehlt an ihnen ganz, oder er ist zusammengefaltet und undeutlich. Bei den 5 Stunden in 1:15000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren sind die Kragenzellen konisch und laufen in einen langen Zipfel, die Geißel, aus. Bei den 5 Stunden in 1:5000 starkem Gift gehaltenen Exemplaren sind sie theilweise besser erhalten und völlig unverändert, theilweise aber beträchtlich geschrumpft. Bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Chondrosien sind die Kragenzellen zu geißellosen Klumpen zusammengeschrumpft. Recht gut erhalten sind die Kragenzellen von Oscarella ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift; dann  $3\frac{1}{2}$  St. in reinem Karminwasser). Lang konisch mit Geißelzipfel, aber ohne Kragen, sind die Kragenzellen der schwach (1:15000, 1:5000) vergifteten Clathrien und Spongeliien. Jene von Spongelia und Hircinia ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Gift) haben dieselbe Gestalt; eben so jene von Hircinia ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Gift; dann  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser). Jene der mit starkem Gift (1:200, 1:100) behandelten Spongeliien sind zu unförmlichen Klumpen zusammengeschrumpft und das Gleiche gilt von den Kragenzellen der 17 Stunden in 1:1200 starkem Curare gehaltenen Sycandren.

Die Ocularrohrscheide von Chondrosia (5 St. in 1:15000 Gift) ist doppelschichtig: sie besteht aus einer inneren Schicht von körnigen, kugeligen Zellen und einer äußeren Fibrillenschicht. Die Grundsubstanz der mit starkem Curare behandelten Sycandren — mit Ausnahme der nur 5 Minuten lang exponirten Exemplare — ist geschrumpft proportional der Giftstärke. Bei den stärker vergifteten Spongeliien finden sich Scharungen von körnigen, kugeligen Zellen. Elemente dieser Art sind besonders in den  $1\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starkem Gift gehaltenen Exemplaren zahlreich.

### Stärkeaufnahme.

In dem Oscularrohr der 17 Stunden in Curarelösung in Stärkewasser gehaltenen Sycandren finden sich zerstreute Stärkekörner.

### Karminaufnahme.

Nur selten kleben Karminkörner an der äußeren Oberfläche der Curare-Schwämme, so besonders bei schwach vergifteten Clathrien und Aplysinen. Auch an der Oberfläche der mit 1:1000 und 1:200 starkem Gift behandelten Chondrosien finden sich stellenweise massenhafte Karminkörner. In die Oberfläche der 1½ Stunden in 1:100 starker Curarelösung in Karminwasser gehaltenen Spongelen sind ziemlich viele Karminkörner eingesenkt.

In den Subdermalräumen findet sich Karmin bei Clathria (5 St. in 1:15000 Gift) und bei den stark (1:200) vergifteten Spongelen und Hircinien.

In den einführenden Kanälen wird Karmin unter verletzten Hautstellen bei Spongelia (5 St. in 1:15000, und 3¾ St. in 1:1000 Giftkarmin) angetroffen. Unter intakten Hautstellen kommt Karmin bei schwach (1:15000, 1:5000) vergifteten Sycandren und bei stark (1:200 1:100) vergifteten Spongelen vor. Es ist jedoch die Menge des Karmins in den einführenden Kanälen eine geringe.

In den Kammern kommt Karmin im Allgemeinen in denselben Objekten vor, welche Farbstoff in den einführenden Kanälen enthalten. Unter verletzten Hautstellen finden wir Karmin in den Kammern der schwach (1:15000, 1:1000) vergifteten Spongelen. Unter der intakten Haut kommt es in den Kammern schwach (1:15000, 1:5000, 1:1000) vergifteter Sycandren vor. Einzelne Kammergruppen der 5 Stunden in 1:15000 starker Curarelösung in Karminwasser gehaltenen Chondrosien enthalten Karmin. Außerdem wird Karmin in den Kammern angetroffen bei Hircinia (¼ St. in 1:200 Gift, dann 3½ St. in Karminwasser) und Spongelia (1½ St. in 1:100 Giftkarmin). Am zahlreichsten sind die Karminkörner in den internen Kammern der ¼ Stunde in 1:200 starker Curarelösung und dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplaren von Spongelia.

In den ausführenden Kanälen werden einzelne Karminaggregate bei Chondrosia (5 St. in 1:15000 Giftkarmin) angetroffen. Im distalen Theil des Oscularrohres stärker vergifteter Sycandren kommt ebenfalls Karmin vor.



## Vergleichende Zusammenstellung der Giftwirkungen.

### Kanalsystem.

Die Poren der vergifteten Spongien sind unverändert oder kontrahirt. Eine Dilatation der Einstömungsporen wird nicht beobachtet. Eine Verzerrung derselben wird bei den meisten mit Curare behandelten Aplysinen (1:15 000, 1:1000 Gift), Hircinien (1:200 Gift) und Spongeliën (1:200, 1:400 Gift) angetroffen. Unverändert sind die Poren in sehr vielen Fällen, besonders bei den mit schwachem (1:15 000, 1:5000) Veratrin, Cocain und Curare behandelten Exemplaren. Auch sind die Poren der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starken Lösungen von Morphin, Strychnin und Digitalin und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Meerwasser gehaltenen Schwämme (Chondrosia, Aplysina, Hircinia) nicht selten unverändert. In diesen Fällen könnte angenommen werden, dass sich die Poren während des Aufenthaltes dieser Spongien im reinen Karminwasser erholt und ausgedehnt haben. Leicht kontrahirt sind die Poren der meisten mit Morphin und stärkeren Curarelösungen behandelten Spongien. Stärker zusammengezogen und theilweise geschlossen sind in der Regel jene der mit Strychnin, Digitalin und stärkeren Lösungen von Veratrin und Cocain behandelten Exemplare. Durchaus ganz geschlossen sind die Poren der in schwachem (1:15 000, 1:5000) Strychnin gehaltenen Chondrosien und Clathrien, der mit stärkerem (1:5000, 1:1000) Curare behandelten Chondrosien und der in starken (1:200, 1:400) Lösungen von Strychnin und Cocain gehaltenen Spongeliën und Chondrosien. Es ist wohl anzunehmen, dass die Porensphincteren die Poren zusammenziehen, sobald sie das Gift fühlen, das im Wasser gelöst ist. Schon 1:15 000 starke Giftlösungen, besonders von Strychnin, veranlassen die Porensphincteren zur Kontraktion.

Kurz,  $\frac{1}{4}$  St. einwirkendes, selbst 1:200 starkes Gift tödtet die Porensphincteren scheinbar nur in einzelnen Fällen und die Poren dehnen sich, wenn der Schwamm nach solcher Giftbehandlung  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehalten wird, wieder aus. Wirkt das Gift länger ein, so diffundirt es zu den Sphinctermuskeln hinein, sie erstarren. Dann behalten die Poren jene Gestalt bei, welche sie durch die Gifteinwirkung erlangt haben. Im Allgemeinen sind die Poren der länger einer schwächeren (1:15 000 bis 1:1000) Giftlösung ausgesetzten Spongien stärker beeinflusst, wie jene von Spongien, welche kurze Zeit einer starken (1:200) Giftlösung exponirt waren. Ein Unterschied der Wirkung verschiedener Gifte auf den Kontraktionsgrad der Poren lässt sich nur in so fern erkennen, als Strychnin am stärksten und Cocain am schwächsten zusammenziehend auf dieselben wirkt. Es leuchtet ein, dass sehr starkes

Gift die Sphinctermuskeln tödten kann ehe sie Zeit haben die Poren zusammenzuziehen oder zu schließen und es ist deshalb der Kontraktionsgrad der Poren kein verlässlicher Maßstab der Giftwirkung. Sei dem aber wie ihm wolle, so ist so viel sicher, dass die Poren kontrahirt werden, wenn Gifte im Wasser enthalten sind, und dass diese Reflexbewegung schon durch 1:15 000 starke Giftlösung veranlasst wird.

Die Porenkanäle sind häufig in ähnlicher Weise beeinflusst, wie die Poren, von denen sie herabziehen, es ist jedoch stets ihre Kontraktion eine geringere, wie jene der Poren. Nicht selten sind die Porenkanäle unverändert oder gar dilatirt, während die Poren kontrahirt oder geschlossen sind. Unverändert sind die Porenkanäle in der Regel bei den mit Morphin, Veratrin und Cocain behandelten Spongien. Zuweilen bei diesen, häufiger aber bei den Digitalin-Schwämmen, sind die Porenkanäle in ihrem distalen Theile beträchtlich zusammengezogen, in dem proximalen aber kaum merklich beeinflusst. Die Porenkanäle der mit verschiedenen starken Digitalinlösungen behandelten Chondrosien sind ziemlich gleichmäßig zusammengezogen. Strychnin kontrahirt nicht selten die Porenkanäle sehr stark. Bei *Aplysina* (5 St. in 1:15 000 Strychnin) sind sie ganz geschlossen. Selten wird eine Dilatation der Porenkanäle beobachtet. Eine solche trifft man bei den mit schwacher Morphinlösung (1:15 000, 1:5 000) behandelten Spongien und bei einigen Curare-Chondrosien an. Sehr bemerkenswerth ist es, dass die Porenkanäle der mit schwachen (1:15 000, 1:5 000) Veratrin- und Strychninlösungen behandelten Chondrosien, deren Poren meist geschlossen erscheinen, distal dilatirt sind. Diese abnormen Fälle sind wohl auf frühzeitige Lähmung der oberflächlichen Schwammuskeln zurückzuführen.

Die Subdermalräume, beziehungsweise die denselben homologen einführenden Kanalstämme (der Chondrosien) sind häufig durch die Gifte beeinflusst. Unverändert sind sie bei vielen Veratrin- und Cocain-Spongien, sowie in der Regel bei den Morphinschwämmen. Bei den letzteren wird sogar zuweilen eine leichte Dilatation der Subdermalräume beobachtet. Am stärksten zusammengezogen sind die Subdermalräume der Strychnin-Spongien. Auch jene der mit starken Cocain- und Veratrinlösungen behandelten Spongien sind öfters stark zusammengezogen. Bei den mit 1:1000 starkem Digitalin behandelten Chondrosien sind die Sammelkanäle und einführenden Kanalstämme häufig in sehr unregelmäßiger Weise zusammengezogen und haben einen polygonalen Querschnitt. Bei einigen Digitalin-Chondrosien sind die distalen Theile der einführenden Stämme merklich stärker kontrahirt als die proximalen. Am deutlichsten ausgesprochen ist dies aber bei den mit 1:15 000 starkem Veratrin behandelten Chondrosien, bei denen

die distalen in der Rinde situirten Theile der einführenden Stämme deutlich kontrahirt, die proximalen, in der Pulpa situirten Theile derselben aber merklich dilatirt sind. Eine merkliche Dilatation der Subdermalräume wird vorzüglich bei den Curare-Clathrien, und in geringerem Maße auch bei anderen Curareschwämmen beobachtet. Bei Clathria (5 St. in 1:5000 Curare) ist zuweilen die Dilatation der Subdermalräume eine so bedeutende, dass die zarten, in denselben ausgespannten Membranen theilweise zerrissen sind.

Eben so wie bei vielen der vergifteten Spongien die Subdermalräume und die außerhalb derselben gelegenen Kanäle und Poren kontrahirt sind, so erscheinen auch die einführenden Kanäle in den oberflächlichen Schwammtheilen oft mehr oder weniger stark zusammengezogen. Die einführenden Kanäle im Inneren des Schwammes sind in der Regel weniger beeinflusst: meistens unverändert. Die kleinen Kanaläste und die Endzweige sind relativ viel stärker kontrahirt wie die größeren einführenden Stämme. Ja die Endzweige selber sind bei Chondrosia und ähnlichen Spongien im oberflächlichen Theile häufig vollkommen geschlossen. Strychnin und Curare haben eine kräftigere Kontraktion der einführenden Kanäle zur Folge, als die anderen Gifte. Morphin wirkt am schwächsten auf dieselben ein. Veratrin führt eine, häufig sehr unregelmäßige Kontraktion herbei. So erscheinen die einführenden Kanäle der 5 Stunden in 1:15000 starkem Veratrin gehaltenen Chondrosien im Querschnitt häufig unregelmäßig polygonal. Die Sphincteren in den einführenden Stämmen von Aplysina sind in der Regel stark zusammengezogen, selbst bei Anwendung nur 1:15000 starken Giftes. An den Veratrin-Aplysinen ist zu beobachten, dass diese Sphincteren bei mit 1:15000 und 1:5000 starkem Gift behandelten Exemplaren ziemlich unverändert, bei den mit 1:1000 starkem Gift behandelten aber kräftig kontrahirt sind. Die Sphincteren der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Digitalin gehaltenen Aplysinen sind theilweise, vielleicht in Folge ihrer heftigen Kontraktion, zerrissen.

Die Kammerporen mit Ausnahme jener von Sycandra, sind bei den vergifteten Spongien in der Regel nicht zu sehen. In der Tabelle X<sup>1</sup> sind die Eigenthümlichkeiten der Kammerporen verschieden vergifteter Sycandren zusammengestellt (s. nebenstehend).

Aus der Betrachtung dieser Tabelle ergibt sich, dass die Poren durch Morphin in keinem Falle zusammengezogen werden und bei den mit diesem Gifte behandelten Sycandren weit offen sind. Bei den 5 Stunden in schwacher (1:15000, 1:5000) Digitalinlösung gehaltenen

<sup>1</sup> Die Ausdrücke »kontrahirt« und »dilatirt« haben nur relativen Werth im Vergleich mit unvergifteten Kontroll-exemplaren.

Tabelle X.

Die Kammerporen von *Sycandra raphanus* sind:

Gift	5 Stunden in Gift- lösung in Karmin- wasser 1:15000	5 Stunden in Gift- lösung in Karmin- wasser 1:5000	15 Minuten in Gift- lösung 1:1000, dann 3½ Stunden in dieser Lösung in Karminwasser	40 Minuten in Gift- lösung 1:300, 5 Mi- nuten in Jodlösung gehärtet	17 Stunden in Gift- lösung in Stärke- wasser 1:1200	15 Minuten in Gift- lösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karmin- wasser	5 Minuten in Gift- lösung 1:100-300. In Osmiumsäure gehärtet
Morphin	stark dilatirt	unregelmäßig dilatirt					kreisförmig, 0,02 mm weit, fast doppelt so groß als bei Kon- trollexemplaren
Strychnin	stark kontrahirt, hier und da ge- schlossen	theils geschlos- sen, theils kon- trahirt	theils geschlos- sen, theils zu sehr kleinen ova- len Löchern zu- sammengezogen			undeutlich	mehr oder weni- ger besonders im distalen Theil zusammenge- zogen; die klei- neren länglich
Digitalin	außerordentlich unregelmäßig, theils stark dila- tirt, theils ganz geschlossen	theils unregel- mäßig dilatirt, theils geschlos- sen					stark dilatirt, regelmäßig kreis- rund
Veratrin	stark kontrahirt	stark kontrahirt, kreisrund	deutlich, gleich- mäßig kontra- hirt, meist oval			theils geschlos- sen, theils stark kontrahirt, oval, wenige unver- ändert	
Cocain	ziemlich unver- ändert, eher kon- trahirt als dila- tirt	etwas dilatirt, durchaus regel- mäßig kreisrund		theils sehr stark dilatirt		stark dilatirt, kreisrund	theilweise unre- gelmäßig bis zu vierfacher Größe dilatirt
Curare	größtentheils unverändert, einige wenig kontrahirt	theils etwas kon- trahirt, kreis- rund	unregelmäßig, theils unverän- dert, theils dila- tirt oval, theils etwas kontrahirt		theils geschlos- sen, theils kon- trahirt, wenige unverändert		unregelmäßig, theils unverän- dert, theils auf die Hälfte ihrer Größe kontrahirt

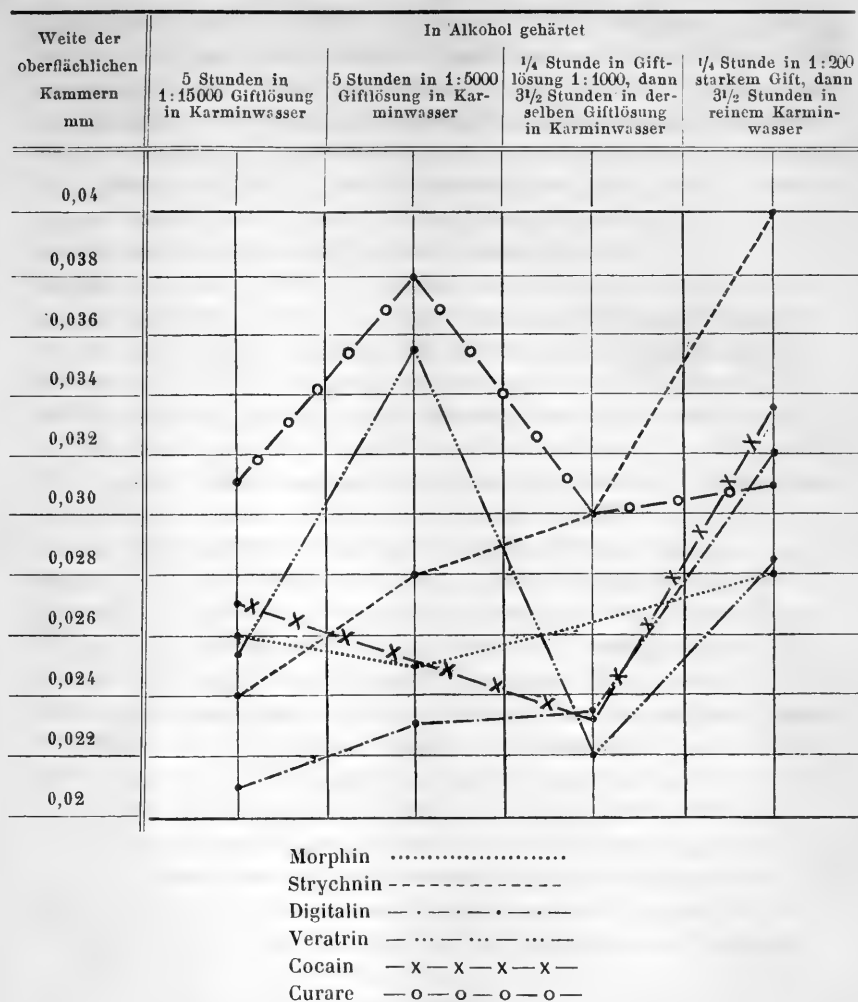
Sycandren sind die Poren theils dilatirt, theils geschlossen: die einen werden gelähmt ehe sie auf das Gift durch Schließung reagiren, die anderen nicht. Bei den mit schwacher (1:15 000, 1:5000) Cocainlösung behandelten Sycandren sind die Poren nicht wesentlich beeinflusst, bei den mit stärkeren (1:300) Lösungen von Cocain behandelten aber stark dilatirt. Die schwachen Lösungen übten keinen Einfluss aus, die stärkeren lähmten die Poren. Schwächere (1:15 000, 1:5000) Curarelösungen üben bei 5stündiger Einwirkung überhaupt keinen merklichen Einfluss auf Gestalt und Größe der Kammerporen aus. Die Kammerporen der mit stärkeren Curarelösungen behandelten Sycandren aber sind in sehr unregelmäßiger Weise beeinflusst: oft kommen unveränderte, dilatirte und kontrahirte oder geschlossene Kammerporen neben einander vor. Es scheint, dass das Curare die Kammersphincteren theilweise lähmt. Strychnin und Veratrin wirken in allen Stärken, von 1:15 000—1:100, stark kontrahirend auf die Sphincteren der Kammerporen. Wo die Kammerporen anderer Schwämme überhaupt sichtbar sind, da scheinen sie im Allgemeinen in ähnlicher Weise beeinflusst, wie jene von Sycandra.

Die Geißelkammern nehmen an der Kontraktion des oberflächlichen Theiles des Schwammes Theil und ihre Größe drückt den Grad derselben deutlich aus. Zum Vergleich eignet sich vor allen Chondrosia, da dieser Schwamm kein Skelett besitzt und sich desshalb ad libitum zusammenziehen kann. In der Tabelle XI sind die Maße der kleineren oberflächlichen Kammern der vergifteten Chondrosien zusammengestellt.

*Tabelle XI.*

Die kleineren Kammern in dem oberflächlichen Theil der Pulpa von Chondrosia messen mm:

Gift	5 Stunden in Gift- lösung in Kar- minwasser 1:15 000	5 Stunden in Gift- lösung in Kar- minwasser 1:5000	1/4 Stunde in Gift- lösung 1:1000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Gift- lösung in Kar- minwasser	1/4 Stunde in Gift- lösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Kar- minwasser
Morphin . . . . .	0,026	0,025		0,028
Strychnin . . . . .	0,024	0,028	0,03	0,04
Digitalin . . . . .	0,017 breit 0,02—0,03 lang	0,023	0,02 breit 0,027 lang	0,027 breit 0,037 lang
Veratrin . . . . .	0,017 breit 0,03 lang	0,034 breit 0,037 lang	0,022	0,027 breit 0,03 lang
Cocain . . . . .	0,024 breit 0,03 lang	0,023 breit 0,027 lang	0,023	0,027 breit 0,038 lang
Curare . . . . .	0,025—0,037	0,038	0,03	0,03 breit 0,032 lang



Bei ovalen Kammern wird das Mittel der Achsenlängen als Maß angenommen.

Die Kurven dieser Figur sind die Verbindungslinien der Punkte, welche die Wirkung der verschiedenen Gifte graphisch darstellen.

Aus der Vergleichung derselben geht zunächst mit großer Deutlichkeit hervor, dass die verschiedenen Gifte in sehr verschiedener Weise wirken. Nur zwischen den Wirkungen von Strychnin und Digitalin herrscht eine bedeutende Ähnlichkeit. In fast allen Fällen wird eine merkliche Kontraktion der Kammern beobachtet. Bei Strychnin-, Digitalin-, Veratrin- und Curarevergiftung wird sonderbarerweise

beobachtet, dass durch 1:15 000 starkes Gift eine stärkere Kontraktion der Kammern im oberflächlichen Theil des Schwammes hervorgebracht wird, als durch 1:5000 starkes, gleich lang (5 St.) einwirkendes Gift. Bei Morphin und Cocain nimmt die Kontraktion mit der Stärke des angewendeten Giftes zu, jedoch nur sehr wenig. Die oberflächlichen Kammern der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starken Lösungen von Veratrin, Cocain und Curare gehaltenen Chondrosien sind stärker kontrahirt als die mit schwächeren (1:15 000, 1:5000) Lösungen dieser Gifte behandelten Exemplare. Dem entgegen finden wir, dass der Kontraktionsgrad der oberflächlichen Kammern der Strychnin- und Digitalin-Chondrosien mit zunehmender Giftstärke abnimmt. Ausnahmslos sind die Kammern der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplare schwächer zusammengezogen als jene der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehaltenen. Die am stärksten kontrahirend wirkenden Gifte scheinen Digitalin in schwachen, und Veratrin in starken Lösungen zu sein. Die Thatsache, dass bei den Veratrin- und Curare-Chondrosien, die mit 1:5000 starkem Gift behandelten Exemplare schwächer kontrahirte Kammern haben, als die mit stärkeren Lösungen dieser Gifte behandelten, erscheint beim ersten Anblick etwas paradox. Sie dürfte darin ihre Erklärung finden, dass: 1) bei den mit 1:15 000 starkem Gift behandelten Exemplaren die Haut- und Kammerporen Anfangs nicht geschlossen wurden und so das Gift in das Innere des Schwammes gelangen konnte, dass 2) bei den mit 1:1000 starkem Gift behandelten Exemplaren die Sphincteren der Hautporen paralysirt wurden, ehe sie Zeit hatten sich zu schließen, so dass auch bei diesen das Gift eindringen konnte; dass aber 3) bei den mit 1:5000 starkem Gift behandelten die Sphincteren der Hautporen hinreichend gereizt wurden, um sich zusammenzuziehen ohne paralysirt worden zu sein, und dass desshalb bei diesen das Gift von dem Inneren des Schwammes ferngehalten wurde. Die bedeutendere Größe der Kammern der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplare, jenen gegenüber, welche  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starkem Gift gehalten wurden, muss darauf zurückgeführt werden, dass die Poren dieser Schwämme sich entweder gleich schlossen und das Gift vom Kanalsystem fern hielten, oder dass der sicherlich erzeugte Tetanus im Inneren in Folge der Erholung oder des Todes des Schwammes nachgelassen hat.

Bei den Kammern der anderen vergifteten Schwämme werden im Allgemeinen ähnliche Verhältnisse angetroffen, wie bei Chondrosia. Fast überall sind die oberflächlichen Kammern mehr oder weniger stark zusammengezogen. Besonders stark kontrahirt sind jene von Erylus

(5 St. in 1:5000 Strychnin), *Clathria* (5 St. in 1:15 000 und 1:5000 Curare), *Aplysina* ( $\frac{1}{4}$  St. in 1:200 Strychnin,  $3\frac{1}{2}$  St. in Karminwasser) und andere. Nicht nur die Größe, sondern auch die Gestalt der Kammern wird von den Giften beeinflusst. Wir haben zwei Fälle zu unterscheiden: entweder überwiegt die Querkontraktion und die Kammern werden länglich, oder es überwiegt die Längskontraktion und die Kammern werden plattgedrückt. Der erste Fall ist häufig und wird besonders an den oberflächlichen Kammern von *Chondrosia* (siehe Tabelle XI) häufig angetroffen. Der zweite Fall ist nur bei *Aplysina* beobachtet worden. Bei den 5 Stunden in 1:15 000 starkem Strychnin, Veratrin und Curare, und bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:4000 starkem Veratrin gehaltenen Exemplaren von *Aplysina aerophoba* sind viele der oberflächlichen Kammern platt, breiter als lang, im letzten Fall zuweilen viermal so breit als lang.

Die Kammermündungen und abführenden Specialkanäle sind in der Regel unverändert. Besonders weit sind sie bei einigen der mit Cocain, Curare, Strychnin und Morphin behandelten Sycandren. Die abführenden Specialkanäle der oberflächlichen Kammern von *Chondrosia* sind in der Regel stark zusammengezogen, zuweilen, besonders bei den Strychninexemplaren ganz geschlossen. Auffallend weit — auch in der Randzone — sind sie bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in Digitalin gehaltenen *Chondrosien*.

Die ausführenden Kanäle sind in der Regel unverändert. Doch nehmen auch sie zuweilen Theil an der allgemeinen Zusammenziehung vergifteter Spongien, so besonders bei den zarten, skelettlosen *Oscarellen* (Curare). Die internen Lakunen sind in einzelnen Fällen etwas verkleinert, ausnahmsweise auch, wie bei Digitalin-Spongeliën, dilatirt. Der Ocularsphincter von *Aplysina* ist in der Regel mehr oder weniger stark zusammengezogen. Bei Curare-*Chondrosien* (5 St. in 1:15 000 Gift) ist die Oberfläche der Wand des Ocularrohres und der größeren ausführenden Stämme zuweilen wellig.

### Histologische Struktur.

Das Plattenepithel an der äußeren Oberfläche der Spongien ist bekanntlich ein sehr vergängliches Gewebe und es ist dasselbe deshalb bei gewöhnlichen Spirituspräparaten selten zu sehen. An guten Osmiumpräparaten ist es stets ohne alle Schwierigkeit nachweisbar. Besonders schwer zu demonstrieren ist das äußere Epithel bei *Chondrosia*, wo es selbst einem so ausgezeichneten Beobachter wie SCHULZE entgangen ist. Es wird daher nicht Wunder nehmen, dass bei *Chondrosien*, welche mit Giften behandelt wurden, die äußere Oberfläche



stets des Epithels entbehrt. Doch auch bei anderen vergifteten Schwämmen fehlt fast immer das äußere Epithel ganz. Reste desselben sind bei *Clathria* (5 St. in 1:15 000 Digitalin) und *Euspongia* (5 St. in 1:15 000 Veratrin) gefunden worden. Ganz intakt ist es nur bei den mit 1:15 000 und 1:5000 starken Cocain- und mit 1:15 000 starken Curarelösungen behandelten Spongien (mit Ausnahme von *Chondrosia*). Bei den mit Morphin (1:15 000, 1:5000), Digitalin (1:1000), Cocain (1:1000, 1:200) und Veratrin (1:15 000) behandelten *Aplysina* ist das Epithel der äußeren Oberfläche nicht abgefallen, sondern nur aufgeschürft: es ist entweder wellenförmig und zieht über die glatte Oberfläche der Zwischenschicht hinweg, oder es ragen Fetzen von theilweise abgelöstem Epithel frei von der Oberfläche auf.

In den Vestibularräumen der mit 1:15 000 starkem Digitalin und 1:200 starkem Curare behandelten *Hircinien* ist das Epithel intakt. Bei den mit 1:15 000 starkem Morphin, mit 1:1000 starkem Digitalin und mit Veratrin behandelten *Hircinien* fehlt das Epithel in den Vestibularräumen stellenweise.

In den Wänden der einführenden Kanäle ist das Epithel meist intakt: nur selten fehlt es in den oberflächlichen. Am besten erhalten ist es bei den Cocain-Schwämmen, bei denen es in allen Fällen intakt ist. Stellenweise fehlt es in den oberflächlichen Kanälen bei den in schwacher (1:15 000) Morphinlösung und in stärkeren Strychnin-, Digitalin-, Veratrin- und Curare-Lösungen gehaltenen Spongien. Am stärksten scheint das Epithel der Kanäle von Veratrin beeinflusst zu werden, und es fehlt in allen Theilen des Kanalsystems der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Veratrin und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen *Sycandren* und *Renieren* ganz. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die meisten Giftlösungen — auch die schwachen (1:15 000) —, mit Ausnahme von Cocain, das Plattenepithel tödten. Dieses fällt dann ab. Es besteht im Allgemeinen keine besonders merkbare Differenz in dem Verhalten des Epithels verschiedener Spongien den Giften gegenüber, nur bei *Aplysina* bemerken wir, dass das Epithel der äußeren Oberfläche in der Regel nicht abfällt, sondern in eigenthümlicher Weise wellenförmig aufgeschürft wird und dann häufig in Form von Fetzen an der Oberfläche hängen bleibt.

Die Kragenzellen der oberflächlichen Kammern sind von den Giften stärker beeinflusst, wie jene der inneren. Die Wirkung der Gifte dokumentirt sich zunächst in der Biegung und Verkürzung der Geißel; dann weiter in der Faltung, Schrumpfung und dem Verluste des Kragens. Die Geißel erhält sich häufig in Gestalt eines zipfelförmigen Anhangs der Zelle, nachdem der Kragen schon geschwunden ist. Schließ-

lich schwindet auch der Geißelrest: die Kragenzelle entbehrt aller Anhänge. Gleichzeitig oder später schrumpft die Zelle selbst zu einem unförmlichen Klumpen zusammen. Das sind die Formen der Kragenzellen, die uns in den vergifteten Spongien begegnen. Von allen am besten erhalten — besser in der That als ich sie je in Schnitten unvergifteter Spongien gesehen habe — sind die Kragenzellen der 5 Minuten in 1:100 starkem Curare gehaltenen und in Osmiumsäure gehärteten Sycandren. Bei diesen ist der Leib schlank kegelstutzförmig und von der oberen Terminalfläche erheben sich der schlanke, kelchförmige Kragen und die lange Geißel. Die letztere ist im basalen Theile ziemlich dick und verjüngt sich plötzlich zu einem langen, dünnen Endfaden.

Bei den 5 Stunden in 1:15000 und 1:5000 starkem Curare gehaltenen Sycandren sind ebenfalls die Kragenzellen sehr gut erhalten. Sie bestehen aus einem, im ersten Falle (1:15000 Gift) kugeligen, im zweiten (1:5000 Gift) breit kuchenförmigen Plasmaleib, von dem sich der schlanke Kragen und die Geißel erheben. Die letztere ist nur so lang als der Kragen und erscheint keulenförmig oder trägt am Ende eine knopfförmige Verdickung von beträchtlicher Größe. Bei anderen Gift-spongien habe ich solche Endknöpfe an den Geißeln nie beobachtet. Sie weisen darauf hin, dass bei den erwähnten Curare-Sycandren der Distaltheil der Geißel eingezogen wurde und nicht abgefallen ist. Ebenfalls sehr gut erhalten sind die Kragenzellen der, mit gewissen Digitalinlösungen behandelten Sycandren. Die Kragen und Geißel der mit schwachem (1:15000) Gift behandelten Exemplare sind ziemlich aufrecht, während sie bei den mit starkem (1:200) Gift behandelten erschlafft und zusammengesunken, zu einer wirren Masse verflochten sind. Sehr gut erhalten sind die Kragenzellen einiger anderer  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Spongien; so bei den in dieser Weise behandelten Morphin-Chondrosien, Veratrin-Aplysinen und Curare-Oscarellen. Auch einige der, längere Zeit hindurch mit schwächerem Veratrin und Curare behandelten Aplysinen haben sehr gut erhaltene Kragenzellen. Kragenzellen mit langer Geißel aber gefaltetem oder gar verschwundenem Kragen werden bei den mit schwachem (1:15000) Morphin behandelten Aplysinen und Chondrosien und bei den mit Strychnin (1:15000) behandelten Exemplaren der letzteren Art angetroffen. Von den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:1000 starken Giften gehaltenen Spongien haben die Morphin-Chondrosien, Cocain-Aplysinen und Curare-Aplysinen ähnliche, langgestreckt konische Kragenzellen mit langem, zipfelförmigem Geißelrest. Auch die 5 Minuten in starker Cocainlösung gehaltenen und mit Osmiumsäure gehärteten Sycandren haben Kragenzellen von dieser

Gestalt. Stärker beeinflusst, mit kurzen Resten des Kragens und der Geißel sind die Kragenzellen von Spongelia ( $4\frac{1}{2}$  St. in 1:400 Morphin), Sycandra (5 St. in 1:45000 Strychnin) und Erylus (5 St. in 1:45000 Curare). Geschrumpft mit Geißelrest, aber ohne Spur eines Kragens sind die Kragenzellen der meisten mit schwachen (1:45000, 1:5000) Giften behandelten Spongien und einige andere. Geschrumpft, ohne Spur des Kragens, und der Geißel sind dagegen die Kragenzellen der meisten, mit stärkeren (1:4000, 1:200) Giften behandelten Spongien. Im Allgemeinen sind die Kragenzellen der  $3\frac{3}{4}$  Stunden in 1:4000 starkem Gift gehaltenen Exemplare viel bedeutender verunstaltet und zusammengezogen wie jene von Spongien, welche  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehalten wurden. Ausnahmsweise erscheinen bei stark vergifteten Morphin-Sycandren und -Hircinien die Kragenzellen nicht nur geschrumpft sondern zum Theil auch verschmolzen. Nur sehr selten kommt es vor, dass einige der Kragenzellen abgefallen sind. Die auffallenden Differenzen in dem Effekt der verschiedenen Vergiftungen auf die Kragenzellen sind wohl in erster Linie auf Differenzen in der Kontraktion der Haut- und Kammerporen zurückzuführen, welche die Gifte mehr oder weniger von den Kragenzellen abhält.

Das Epithel der ausführenden Kanäle ist fast immer intakt. Am öftesten ist es in dem distalen Theile des Oscularrohres verloren gegangen, besonders bei gewissen, mit Cocain und Veratrin behandelten Sycandren und Aplysinen. In den Oscularröhren von fingerförmigen Aplysina-Fortsätzen, welche abgeschnitten in Veratrin eingelegt wurden, fehlt das Epithel im größten Theil der Oscularrohrwand, sowie auch in den größeren abführenden Kanälen. Ich glaube nicht, dass in diesen Fällen eine Umkehr des Wasserstromes anzunehmen ist, und stelle mir vor, dass hier der Wasserstrom einfach aufhörte, das Gift durch Diffusion in das Wasser eindrang, welches sich im Oscularrohr befand und dann das Epithel an der Wand tödtete und zum Abfallen veranlasste.

Die Zwischenschicht und ihre Zellen sind in der Regel unverändert. Eine stärkere Schrumpfung der Grundsubstanz wird bei den mit Strychnin behandelten Sycandren und Clathrien beobachtet, sowie auch bei den in stärkerem Curare gehaltenen Sycandren. Bei den 47 Stunden in diesem Gift gehaltenen Exemplaren ist die Grundsubstanz sogar fast ganz geschwunden und es liegen die Epithelien den Nadeln dicht an. Besonders zahlreiche, kugelförmige, körnige Zellen werden bei den  $4\frac{1}{2}$  Stunden in 1:400 starken Giften gehaltenen Spongien im Inneren des Schwammes angetroffen. Diese mögen vielleicht zum Theil umge-

formte Kragenzellen sein. Eine Scharung der körnigen Wander(?)zellen wird häufig an bestimmten Stellen an der Oberfläche oder in der Umgebung der Kanalwände beobachtet. So bei *Clathria* (5 St. in 1:15 000 Morphin) unter der Oberfläche des Subdermalraumes, bei *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:4000 Strychnin) unter epithelfreien Theilen der Oberfläche, bei *Chondrosia* (5 St. in 1:15 000 Veratrin) und *Spongelia* ( $3\frac{3}{4}$  St. in 1:4000 Veratrin) unter den Wänden der Kanäle, und bei *Chondrosia* (5 St. in 1:15 000 Cocain) in der Umgebung der einführenden Stämme. Bei *Chondrosia* (5 St. in 1:15 000 Curare) beobachten wir eine wohlausgesprochene Schicht von rundlichen körnigen Zellen dicht unter der Oberfläche des Oscularrohres, über der Fibrillenscheide. Bei den fingerförmigen Fortsätzen von *Aplysina*, welche abgeschnitten einer starken Veratrinlösung ausgesetzt wurden, finden sich sehr zahlreiche unregelmäßige, körnige Zellen in der Grundsubstanz dicht unter der epithelfreien Wand des Oscularrohres. Die äußersten von diesen Zellen sind länglich und senkrecht zur Oberfläche orientirt.

#### Karminaufnahme.

Wenn Spongien in Karminwasser gehalten werden, so heften sich in der Regel nur sehr wenige oder gar keine Farbstoffkörnchen an der äußeren Oberfläche fest. Dies ist bereits oben erwähnt worden. Bei den in vergiftetem Karminwasser gehaltenen Schwämmen aber verhält sich die Sache sehr häufig anders und wir treffen nicht selten beträchtliche Mengen von Karmin an der Oberfläche dieser Schwämme an. Vollkommen karminfrei ist die Oberfläche der meisten mit schwachem Morphin, Strychnin, Digitalin und Curare behandelten *Chondrosien* sowie jene gewisser Strychnin-Sycandren. Bei den anderen wird stets Karmin in größerer oder geringerer Menge an der Oberfläche angetroffen. Auffallend karminreich sind die Oberflächen der Cocainschwämme. Nicht selten, besonders bei Veratrin-Aplysinen und -Hircinien ist die Quantität des, der Oberfläche anhaftenden Karmins proportional der Stärke des angewendeten Giftes. Besonders viel Karmin wird an der Oberfläche der  $\frac{1}{4}$  Stunde in Curare und Strychnin und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen *Chondrosien* — im ersteren Falle vorzüglich an den corrodirtten Stellen — angetroffen. Bemerkenswerth ist das Verhalten der  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Cocain und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen *Hircinien*. Bei diesen finden wir an der Oberfläche neben zerstreuten Karminkörnern auch öfters größere Agglomerate von solchen, welche an den Eingängen der Porenkanäle liegen und diese völlig verschließen. Das Karmin liegt der Oberfläche in der Regel außen auf, nur selten sieht

man, wie zum Beispiel bei den  $4\frac{1}{2}$  Stunden in 1:100 starker Curarelösung in Karminwasser gehaltenen Spongeliën, einzelne Karminkörner der oberflächlichen Schicht auch eingebettet. An den aufgeschürften Epithelfetzen der Aplysinen kleben häufig zahlreiche Karminkörner. Die außen den vergifteten Spongien anhaftenden Karminkörner beweisen, dass deren Oberfläche klebrig ist. Es liegt nahe anzunehmen, dass das Gift — in dieser Hinsicht wirken Cocain und Veratrin besonders intensiv — die Schleimdrüsenzellen der Haut zu energischer Thätigkeit reizt, und dass diese dann ein Sekret von klebriger Beschaffenheit secerniren, welches sich auf der Oberfläche ausbreitet und die ausstoßenden Karminkörner festhält. Die Karminaufnahme von Seiten der Oberfläche des Schwammes ist demnach kein normaler, sondern ein pathologischer Vorgang und hat mit der Ernährung des Schwammes nichts zu thun.

In den Wänden der Subdermalräume und der oberflächlichen einführenden Kanäle kommt Karmin nur verhältnismäßig selten vor. In den einführenden Kanälen im Inneren des Schwammes fehlt es fast immer gänzlich. In den oberflächlichen Theilen des einführenden Systems wird Karmin bei den meisten der mit 1:15 000 starkem Giftkarmin behandelten Spongien angetroffen. Seltener ist es bei den in 1:5000 starkem Giftkarmin gehaltenen. Bei den mit 1:1000 starkem Gift behandelten kommt es nur in zwei Fällen — Strychnin-Sycandra- und Curare-Spongelia — vor. Etwas häufiger, besonders bei Spongelia, wird es bei den  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Exemplaren angetroffen. Bemerkenswerth ist es, dass Karmin in den einführenden Kanälen der vergifteten Spongeliën fast immer vollständig fehlt. Im Allgemeinen steht die Quantität des Karmins in den oberflächlichen einführenden Kanälen in umgekehrter Proportion zu der Stärke und Wirkungskdauer der angewendeten Gifte. Unter verletzten Hautstellen wird Karmin häufig, auch bei jenen vergifteten Spongien angetroffen, bei denen unter intakten Hautstellen keine Karminkörner vorkommen. Bei Spongelia (5 St. in 1:15000 und  $3\frac{3}{4}$  St. in 1:1000 Curarekarmin) fehlt Karmin unter solchen Hauttheilen, wo das Epithel intakt ist, findet sich aber unter solchen, wo das Epithel fehlt.

In den Kammern findet sich weniger häufig Karmin, wie in den einführenden Kanälen (siehe nebenstehend).

In dieser Tabelle (XII) sind alle Versuche, die mit Giftkarmin angestellt wurden — mit Ausnahme der mit 1:100 starken Giften — durch ein ○ markirt. Bei den mit ● bezeichneten Objekten findet sich Karmin in den Kammern unter verletzten Hautstellen, jedoch kein Farbstoff in



jenen Kammern, welche unter intakten Hautpartien liegen. Bei den mit ● bezeichneten aber kommt Karmin in den Kammern auch unter intakten Hautstellen vor. Die Betrachtung dieser Tabelle ergibt zunächst, dass die vergifteten Sycandren und Spongelien viel häufiger Karmin in den Kammern enthalten als die übrigen. Dies erklärt sich dadurch, dass diese Spongien in Folge der Weite ihrer Kanäle und Kammerporen nicht im Stande sind dieselben so effektiv zu schließen, wie dies bei den anderen, in Gift eingelegten Spongien der Fall ist. Weiter sehen wir, dass Veratrin kräftiger wirkt, wie andere Gifte: kein Veratrin-Karminschwamm enthält unter der intakten Haut Karmin in den Kammern. Schwaches (1:15 000) Curare scheint eine geringere Wirkung zu haben wie andere gleich starke Gifte: von allen vergifteten Chondrosien enthalten nur diese (1:15 000) Curare-Exemplare Karmin in den Kammern. Bei Digitalin-Sycandren sehen wir, dass die mit 1:15 000 starkem Gift behandelten Karmin in den Kammern enthalten, die mit 1:5000 starkem Gift behandelten aber nicht. Von den in 1:1000 starken Giften gehaltenen Sycandren enthalten nur die Curare-Exemplare Karmin. Auch dies beweist die relativ schwächere Wirkung des Curare in dieser Richtung. Auffallend ist es, dass die  $\frac{1}{4}$  Stunde in 1:200 starkem Gift und dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser gehaltenen Sycandren karminfrei sind, während die eben so behandelten Spongelien Karmin enthalten. Einen ähnlichen, wenn gleich schwächer ausgeprägten Unterschied werden wir schon bei den  $3\frac{3}{4}$  Stunden in Giftlösung gehaltenen Sycandren und Spongelien gewahr. Ich denke, dass diese Differenz in dem Verhalten der vergifteten Sycandren und Spongelien darauf hindeutet, dass 1) bei beiden die Hautporen durch diese stärkeren (1:1000, 1:200) Gifte paralysirt werden, ehe sie Zeit haben sich vollständig zu schließen; dass 2) die wasserstromerzeugende Geißelbewegung in den von dem Gifte erreichten Theilen des Kanalsystems in Folge von Paralyse der Zellen aufhört; 3) dass bei Sycandra gleich alle Kragenzellen in dieser Weise paralysirt und der Wasserstrom sistirt werden; 4) dass aber bei Spongelia die Geißelzellen im Inneren des Schwammes noch fortfahren zu schlagen, nachdem das Gift die äußeren Schwammportionen durchtränkt und paralysirt hat. So geschieht es, dass bei Sycandra der Wasserstrom während der  $\frac{1}{4}$ stündigen Wirkungsdauer des Giftes unterbrochen wird, bei Spongelia aber nicht.

Sicher ist es, dass 1:15 000 starke Gifte — mit Ausnahme von Veratrin — die Schwämme nicht sogleich tödten, denn in diesem Falle gäbe es in den so behandelten Sycandren gar kein Karmin. Die Quantität des Karmins in den Kammern ist aber eine geringe: unvergleichlich viel geringer wie in den gleich lange mit Karmin gefütterten,

unvergifteten Schwämmen. Dies deutet darauf hin, dass diese Gifte die Karminzufuhr oder -Aufnahmefähigkeit in der einen oder anderen Weise herabsetzen. Wenn wir die Quantität des Karmins in den Kammern verschiedener mit 1:15 000 starken Giften behandelten Sycandren vergleichen, so finden wir folgende Reihe:

Veratrin — kein Karmin  
Digitalin — einzelne Körnchen  
Strychnin — einzelne Körnchen  
Morphin — wenig Karmin  
Cocain — ziemlich viel Karmin  
Curare — viel Karmin.

Auch hier wirkt Curare am schwächsten.

Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die Gifte die Geißelzellen allmählich paralsiren und zwar Veratrin sogleich, Digitalin und Strychnin bald, Morphin später, Cocain noch später und Curare am spätesten oder vielleicht gar nicht.

Es ist nicht anzunehmen, dass diese Gifte auf die Geißelzellen von Chondrosia und Clathria kräftiger einwirken, wie auf jene von Sycandra, und das Fehlen des Karmins in den Kammern der letzteren (vergleiche Tabelle XII) kann desshalb nur dadurch erklärt werden, dass wir annehmen, die Geißelbewegung dauere an, der Wasserstrom aber würde durch den Verschluss der Haut- und Kammerporen bei den ersteren unterbrochen. Die Thatsache, dass nicht selten Karmin unter verletzten Hautstellen solcher vergifteter Schwämme angetroffen wird, welche unter intakten Hautstellen karminfrei sind, weist auch darauf hin. Dies habe ich vorzüglich bei stark vergifteten Hircinien und Spongeliën beobachtet. Diese Thatsache lässt keine andere Erklärung zu, als die, dass nach Einlegen des Schwammes in das Gift die wasserstromerzeugende Thätigkeit der Geißeln noch eine Zeit fort dauert, die Hautporen aber sogleich geschlossen werden.

Im Lichte dieser Erwägungen betrachtet zeigt sich die Haut der Spongien mit ihren zahlreichen kleinen von Sphinctermuskeln umgebenen Poren als ein Schutzapparat, der nicht nur als Sieb fungirend größere Körper vom Inneren des Schwammes fernhält, sondern auch auf schädliche Lösungen im umgebenden Wasser hin in der Weise reagirt, dass sie dieselben durch Verschluss der Poren von den inneren, absorbirenden Theilen des Schwammes fernhält.

In den ausführenden Kanälen der vergifteten Spongien findet sich in der Regel kein Karmin. Im distalen Theil des Oscularrohres werden bei schwach vergifteten Digitalin- und Curare-Sycandren und bei stärker vergifteten Veratrin-Sycandren und -Aplysinen einzelne Karmin-



körner angetroffen. Sie sind jedenfalls nach Sistirung des Wasserstromes zufällig dahin gelangt und beweisen nicht eine Umkehr desselben. An der Oscularrohrwand der, abgeschnitten, in Cocain- und dann in Karminwasser gehaltenen, fingerförmigen Fortsätze von *Aplysina*, sowie in den Wänden der größeren ausführenden Kanäle solcher Stücke werden einzelne Karminkörner angetroffen.

Die Zwischenschicht und ihre Zellen sind stets frei von Karmin.

### Die Ernährung der Spongien.

Die Ernährung der Spongien beruht auf dem Wasserstrom. Schon GRANT<sup>1</sup> hat beobachtet, dass bei gesunden Schwämmen Wasser fortwährend durch die Hautporen ein- und durch die größeren Oscula ausströmt. Diese Angaben wurden von AUDOUIN und MILNE EDWARDS<sup>2</sup> bestätigt. LIEBERKÜHN<sup>3</sup> hat den Vorgang genauer verfolgt. Er sagt, dass die Poren von *Spongilla* bisweilen durch einen wachsenden Fortsatz getheilt und häufig langsam geschlossen werden. Sie verschwinden schließlich ohne eine Spur zurückzulassen. Eben so entstehen sie langsam, an beliebiger Stelle. Junge Spongillen nehmen schon am zweiten Tage Karminkörner durch die Poren auf. So lange die Poren offen stehen, strömt gewöhnlich Wasser in dieselben hinein. Kommt ein Körperchen, z. B. ein Karminkörnchen, in ihre Nähe, so wird es heftig hineingerissen. Sind die Körperchen zu groß, so bleiben sie zuweilen eine Zeit lang vor den Poren liegen. Ist das Wasser karminerfüllt, so strömt rasch Karmin in den Schwamm ein und in wenigen Minuten<sup>4</sup> ist der ganze Körper voll von Farbstoff.

Der Wasserstrom soll nach LIEBERKÜHN durch das Schlagen der Geißeln der Kragenzellen in den Kammern verursacht werden. Die Karminkörner bleiben in den Kammern liegen.

HAECKEL<sup>5</sup> gründete auf diese Angaben von LIEBERKÜHN den Schluss, dass die Geißelzellen des Entoderms die einzigen Organe zur Aufnahme, Assimilation und Resorption der Nahrungsmittel seien. Es scheint ihm nicht glaublich, dass das »Synectium des Exoderms« Nahrung aufzunehmen im Stande sei.

<sup>1</sup> R. E. GRANT, *Observations and Experiments on the Structure and functions of the Sponge*. Edinburgh Phil. Journ. Bd. XIII. 1825. Bd. XIV. 1826.

<sup>2</sup> J. V. AUDOUIN and H. MILNE-EDWARDS, *Résumé des Recherches sur les Animaux sans Vertèbres etc.* Ann. Sc. Nat. Bd. XV. 1828.

<sup>3</sup> N. LIEBERKÜHN, *Beiträge zur Anatomie der Spongien*. MÜLLER's Archiv. 1857. p. 384 ff.

<sup>4</sup> Bei allen von mir untersuchten marinen Spongien braucht der Schwamm mehrere Stunden, um sich mit Karmin zu füllen.

<sup>5</sup> E. HAECKEL, *Die Kalkschwämme, eine Monographie*. Bd. I. p. 372.

METSCHNIKOFF<sup>1</sup> hat die Frage nach dem Modus der Nahrungsaufnahme bei den Spongien an Experimenten mit *Halisarca* geprüft. Er setzte Exemplare von *H. Dujardini* und *H. pontica*<sup>2</sup> in Karmin- und Indigowasser ein, und fand dann die Kragenzellen, sowie gewisse Elemente des »Mesoderms« (Zwischenschicht)<sup>3</sup> dieser gefütterten Spongien reich an Farbstoffkörnern. Er kommt zu dem Schlusse, dass die Kragenzellen Karmin aufnehmen, sich dann in Wanderzellen verwandeln, in die Zwischenschicht eintreten und dort herumkriechen. Bei *Ascetta primordialis* erlangte METSCHNIKOFF ähnliche Resultate. Dies ist auffallend. Auch ich fütterte die letztere Art mit Karmin und fand, dass gerade dieser Schwamm in keinem Falle Karmin aufnahm. Auch bei gefütterten Spongillen sollen, nach METSCHNIKOFF, Karminkörner nicht nur in den Kragenzellen, sondern auch in den Wanderzellen der Zwischenschicht vorkommen. METSCHNIKOFF zieht aus diesen Beobachtungen den Schluss, dass sich die Wanderzellen lebhaft an der Nahrungsaufnahme beteiligen. Ich selber<sup>4</sup> habe in Australien *Aplysilla violacea* mit Karmin gefüttert und gefunden, dass bei dieser Art nach der Fütterung nicht bloß in den Kragenzellen, sondern auch an den Plattenepithelien in den Kanalwänden Karminkörner vorkommen. Auch in den Wanderzellen fand ich Karmin und kam zu dem Schlusse, dass die Karminkörner von den ektodermalen Plattenzellen der einführenden Kanäle aufgenommen und von diesen an die Wanderzellen abgegeben würden. Nach einiger Zeit sollten dann die Farbstoffkörner von den Wanderzellen den Kragenzellen übergeben und von diesen ausgestoßen werden. Später hat METSCHNIKOFF abermals die amöboiden Wanderzellen als Verdauungsorgane der Spongien in Anspruch genommen. SOLLAS<sup>5</sup> bemerkt über die Nahrungsaufnahme der Spongien an einer Stelle, dass einige Tetractinelliden Diatomeen aufnehmen, und dass im Allgemeinen die Epithelzellen die Nahrung absorbieren und in die Zwischenschicht hinabsinken, sobald sie satt sind. Aufnahme von Karmin durch die Kragenzellen ist von CARTER und Anderen beobachtet worden.

<sup>1</sup> E. METSCHNIKOFF, Spongiologische Studien. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXII. p. 372 ff.

<sup>2</sup> Dies ist wohl identisch mit *H. Dujardini*, oder höchstens eine Lokalvarietät des schwarzen Meeres.

<sup>3</sup> Ich gebrauche den Ausdruck »Zwischenschicht« für die mittlere Gewebeage der Spongien, damit der Leser nicht die Idee eines bestimmten Embryonalblattes mit dieser Schicht der Spongien verbinde.

<sup>4</sup> R. v. LENDENFELD, Über Coelenteraten der Südsee. II. Neue Aplysinidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXVIII. p. 252.

<sup>5</sup> W. J. SOLLAS, Tetractinellida Reports on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. »Challenger«, Zoology. Bd. XXV. p. XIII u. a. O.

Wenn wir nun diese Angaben mit den oben angeführten Resultaten meiner Experimente zusammenhalten, so kommen wir zu folgenden Schlüssen über die Nahrungsaufnahme der Spongien:

1) Die Aufnahme der Nahrung geht im Inneren des Schwammes vor sich und nicht an der äußeren Oberfläche, da weder Karmin noch Milchkügelchen an der äußeren Oberfläche gesunder Spongien haften bleiben und da der Wasserstrom offenbar den Zweck hat, Nahrungsmaterial und Sauerstoff in das Innere des Schwammes einzuführen.

2) Obwohl an den Kanalwänden gefütterter Spongien einzelne Karminkörner haften bleiben, so ist doch klar, dass die Kragenzellen es sind, welche das im durchströmenden Wasser enthaltene Material normalerweise aufnehmen.

3) Keine Beobachtung stützt die Anschauung von METSCHNIKOFF und SOLLAS, dass die nahrungergefüllten Kragenzellen oder Epithelzellen hinabsinken in die Zwischenschicht.

4) Nur selten wird Karmin in den Wanderzellen angetroffen und es ist anzunehmen, dass diese Karminkörner an verletzten Stellen, und nicht in normaler Weise vom Kanalsystem aus, in diese Zellen der Zwischenschicht hineingelangten. Ich glaube nicht, dass die Kragenzellen Karminkörner an die Wanderzellen abgeben.

5) Anders verhält es sich mit Milch. Die Milchkügelchen werden von den Kragenzellen aufgenommen und dann an die Wanderzellen abgegeben.

Es ließe sich daher etwa folgendes Bild der Nahrungsaufnahme der Spongien entwerfen.

Die schlagenden Geißeln an den Platten- und (?) Kragenzellen erzeugen einen Wasserstrom, der das Kanalsystem des Schwammes durchzieht, so lange er sich wohl befindet. In dem Wasser sind verschiedene Substanzen gelöst und suspendirt erhalten. Die größeren suspendirten festen Körper werden von dem Inneren des Schwammes ferngehalten, denn sie können durch die kleinen Poren der Haut nicht hindurch. Einige derselben gelangen aber trotzdem in den Schwamm durch Verletzung der Haut. Das sind die Sandkörner, fremden Kieselnadeln und dergleichen, welche von vielen Hornschwämmen zum Aufbau des Skelettes verwendet werden.

Kleinere suspendirte Partikel, wie kleine weiche, von der Fäulnis organischer Substanzen im Wasser herrührende Gewebefetzen, sowie alle im Wasser gelösten Stoffe, dringen in den Schwamm ein und werden von den Kragenzellen in den Kammern sämmtlich, so weit dies eben physisch möglich ist, absorbirt.

Die Kragenzellen scheinen anfänglich keine Auslese zu halten. Die

Haut mit ihren Poren versorgt dieses Amt. Wir haben gesehen, dass sich die Poren der Haut rasch schließen, wenn schädliche Substanzen in Lösung oder suspendirt sich im Wasser befinden. In dieser Weise wird der Schwamm davor zum Theil bewahrt, schädliche Stoffe zu absorbiren. Milch scheint der einzige von den bei den Experimenten angewendeten Stoffen zu sein, welcher die Poren der Haut nicht merklich zur Kontraktion veranlasst.

Von den Kragenzellen werden die aufgenommenen Substanzen theilweise verdaut und in mehr oder minder assimilirtem Zustande den Zellen der Zwischenschicht übergeben, welche den Transport der Nahrungsstoffe besorgen.

Auch der Exkretion dürften die Kragenzellen vorstehen und zwar in der Weise, dass sie gleich selber jene von den aufgenommenen Stoffen wieder ausscheiden, welche unbrauchbar sind. Die im Gewebe erzeugte Kohlensäure dürfte durch Diffusion an das umgebende Wasser abgegeben werden.

Es erscheint demnach der Schwamm als ein lebendiger Filter, der dem durchströmenden Wasser mittels der Kragenzellen alle brauchbaren Stoffe entzieht und in fester Form zurückbehält. Die Kragenzellen der Kieselschwämme haben die Eigenschaft, die im Wasser enthaltene Kieselsäure zurückzubehalten. In ähnlicher Weise die Kragenzellen der Calcarea den Kalk. Die Kragenzellen der Hornschwämme behalten weder Kalk noch Kiesel zurück.

### Die Bewegung der Spongien.

Es sind zweierlei Bewegungen zu unterscheiden: die wasserstromerzeugende, schlagende Bewegung der Geißeln, und die Bewegungen größerer Schwammpartien in Folge von Kontraktion und Dilatation gewisser Theile.

Die Geißelbewegung dauert so lange an, bis die Geißelzellen paralytirt oder getödtet sind. Wichtig ist es, dass das Einlegen der Spongien in Giftlösungen die Geißelbewegung nicht gleich sistirt, und dass, nachdem in Folge der Giftwirkung die Hautporen bereits geschlossen oder doch zusammengezogen und die äußeren Epithelien abgefallen sind, die Bewegung der Geißeln an den Epithelzellen im Inneren des Schwammes noch so lange andauert, bis diese selbst vom Gift erreicht und direkt gelähmt sind. Es steht also offenbar die Flimmerung nicht unter der Kontrolle von Nerven, welche von der Haut in das Innere des Schwammes hinabziehen und den Schwamm in den Stand setzen würden auf äußere Reize hin die Geißelbewegung im Inneren einzustellen. Ja, es ist die schlagende Bewegung der Geißeln eine so

unabhängige, dass Gruppen isolirter Kragenzellen viele Stunden fortfahren ihre Geißeln schlagend zu bewegen. Hierin stimmen aber die Kragenzellen der Spongien mit den Geißelzellen anderer Thiere überein. In solchen Fällen, wo nach längerer Giftwirkung die Kragenzellen noch gut erhalten sind, können wir mit Sicherheit annehmen, dass sie nicht gleich Anfangs durch das Gift getödtet wurden. In der Regel sind aber Kragen und Geißel bei den Kragenzellen vergifteter Spongien verloren gegangen. Die Beobachtungen weisen darauf hin, dass in diesen Fällen Geißel und Kragen nicht abgestoßen, sondern eingezogen worden sind.

Die ersten Angaben über die zweite Bewegungsart — Kontraktion und Dilatation größerer Schwammportionen — verdanken wir ARISTOTELES. Er giebt an<sup>1</sup>, dass einige seiner Zeitgenossen der Ansicht seien, die Spongien zögen sich zusammen, wenn sie fürchteten von ihrer Unterlage losgerissen zu werden. Dies sei besonders auffallend vor dem Herannahen eines Sturmes, wenn die Spongien zu fürchten hätten, von den bald zu erwartenden Wogen weggerissen zu werden. Es scheint diese Ansicht jedoch zu jener Zeit keine allgemeine Anerkennung gefunden zu haben, und besonders wird von ARISTOTELES hervorgehoben, dass die Bewohner von Torone dieselbe bestritten. Es scheint also, dass die klassischen Schiffer der Küsten von Hellas nicht einstimmig waren darüber, ob die Spongien als Wetterpropheten anzusehen seien.

Dass in der That die Spongien, welche nicht ein starres Skelett haben, sich zusammenziehen können, und dies thun, wenn sie gestoßen oder anderweitig insultirt werden, haben die Beobachtungen GRANT's und neuerer Autoren über jeden Zweifel erhoben. Dass aber die Spongien sich vor dem Ausbruch eines Sturmes in Folge des Einflusses von elektrischer Spannung oder dergleichen kontrahirten, hat meines Wissens seit ARISTOTELES Niemand behauptet.

Bewegungen der Sphincteren an den Osculis gewisser Spongien sind von GRANT, LIEBERKÜHN, KÖLLIKER und F. E. SCHULZE beobachtet worden.

SCHULZE betrachtet diese Bewegungen als den Effekt der Kontraktion von schlanken spindelförmigen Zellen, welche einzeln oder häufiger in Platten oder Bänder angeordnet, in jenen Theilen des Schwammes sich ausbreiten wo Bewegungen beobachtet werden. Diese Elemente liegen in der Zwischenschicht und sind nicht epithelialen Ursprungs (wie die Muskelzellen der Polypen und Quallen). SCHULZE nennt sie »kontraktile Faserzellen«. Sie sind häufig in der Haut und in den Sphincteren um die Poren.

<sup>1</sup> ARISTOTELES, *Περὶ Ζώων Ἱστορίας*.

Angaben über den Bau und die Entwicklung dieser Zellen finden sich in vielen der SCHULZE'schen »Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien«<sup>1</sup>.

Ich selbst habe solche Muskeln, die theils spindelförmig sind, theils aus drei von der kernhaltigen Verdickung ausstrahlenden Fortsätzen bestehen<sup>2</sup>, in der Haut von *Dendrilla rosea* beschrieben. Spindelförmige Muskelzellen, welche Bündel bilden oder die Sphincteren zusammensetzen, die so häufig in jenen Einführungskanälen der Tetractinelliden angetroffen werden, welche die Haut durchsetzen, sind vielfach von SOLLAS<sup>3</sup> beschrieben worden. Einen besonders hohen Grad der Entwicklung erreichen die Muskelzellen der *Hippospongia canaliculata*<sup>4</sup>, welche spindelförmig sind und undeutliche Querscheiben von großen doppelt lichtbrechenden Körnern enthalten. Diese Zellen treten zur Bildung von Muskelplatten zusammen, welche den Schwamm durchsetzend die lakunösen Theile von den übrigen trennen.

Während über die Existenz eines Muskelsystems bei den Spongien kein Zweifel bestehen kann, verhält sich die Sache anders mit dem Nervensystem: den hierüber von STEWART, mir und SOLLAS gemachten Angaben stehen viele Autoren skeptisch gegenüber, und nicht mit Unrecht, denn es ist bisher nur in wenigen Fällen gelungen sinnes- und ganglienzellenähnliche Elemente bei Spongien nachzuweisen.

C. STEWART zeigte in einer Versammlung der Royal Microscopical Society of London einige Sycandrapräparate vor, an denen, nach seiner Angabe, »Palpocils« zu sehen seien. Er publicirte jedoch zu jener Zeit weder eine Beschreibung noch eine Abbildung der von ihm entdeckten Organe, so dass, mit Ausnahme der bei jener Versammlung anwesenden Herren Niemand etwas davon wusste.

Im J. 1884 entdeckte ich in *Sycandra arborea* und in anderen australischen Kalkschwämmen Zellen in der Zwischenschicht dicht unter der äußeren Oberfläche, welche den Sinnes- und Ganglienzellen der Polypen und Quallen ähnlich gestaltet sind und die ich für nervöse Elemente hielt. Ich veröffentlichte<sup>5</sup> eine Beschreibung dieser Elemente mit einigen Abbildungen. Später fand ich ähnliche Elemente bei

<sup>1</sup> Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXV. Suppl. Bd. XXVII—XXXV.

<sup>2</sup> R. v. LENDENFELD, Über Coelenteraten der Südsee. II. Neue Aplysinidae. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXVIII. p. 282.

<sup>3</sup> W. J. SOLLAS, Tetractinellida. Reports on the Scientific results of the Voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology. Bd. XXV.

<sup>4</sup> R. v. LENDENFELD, Beitrag zur Kenntnis des Nerven- und Muskelsystems der Hornschwämme. Sitzungsber. der Berliner Akademie. 1885. p. 4045 ff.

<sup>5</sup> R. v. LENDENFELD, Das Nervensystem der Spongien. Zool. Anz. 1885. Bd. VIII. p. 47.

Hippospongia<sup>1</sup>, bei Chalineen<sup>2</sup>, bei Dendrilla cavernosa<sup>3</sup> und Halme villosa<sup>4</sup>. In der Hornschwammmonographie<sup>5</sup> beschrieb ich dann noch weitere Elemente dieser Art bei Leiosella und Janthella. Nachdem durch meine ersten Publikationen über den Gegenstand das Interesse an demselben wachgerufen worden war, veröffentlichte auch STEWART<sup>6</sup> eine Notiz über die von ihm schon früher gesehenen »Palpocils« von Sycandra. Unrichtigerweise hat STEWART nur eine Zelle in jedem der hohen vorragenden »Palpocils« dargestellt. Er war so gütig mir zu gestatten seine Präparate zu untersuchen und ich publicirte<sup>7</sup> eine Beschreibung derselben. Neuerlich hat SOLLAS<sup>8</sup> einige Angaben über das Nervensystem gemacht. Er giebt an, dass an den Sphincteren und in den Kanalwänden gewisser von ihm untersuchter Tetractinelliden »Aesthocysts« — so nennt er die von mir als Sinneszellen gedeuteten Elemente — vorkommen.

Meine physiologischen Experimente haben die Existenz eines Nervensystems nicht erwiesen; aber sie beweisen doch noch weniger das Fehlen desselben, während die außerordentliche Sensitivität der Haut für das Vorhandensein von differenzirten Sinneszellen in derselben spricht.

Ich halte desshalb noch immer daran fest, dass es bei den Spongien Sinnes- und Ganglienzellen giebt. Es sind spindel- oder birnförmige Zellen, welche mit dem einen längeren Fortsatz an die Oberfläche herantreten, oder zu Gruppen von 3—6 und mehr vereint, über dieselbe in Gestalt eines konischen Fortsatzes vorragen (Sycandra, Leiosella). Unter denselben finden sich zuweilen, besonders in den Sphincteren von Dendrilla cavernosa und auf dem oberen Rand der Muskelmembran von Hippospongia canaliculata (siehe oben), multipolare Ganglienzellen.

<sup>1</sup> R. v. LENDENFELD, Beitrag zur Kenntnis des Nerven- und Muskelsystems der Spongien. Sitzungsber. der Berliner Akademie. 1885. p. 4045.

<sup>2</sup> R. v. LENDENFELD, Die Chalineen des australischen Gebietes. Zool. Jahrbücher. Bd. II.

<sup>3</sup> R. v. LENDENFELD, Studies on Sponges. I. The Vestibule of Dendrilla cavernosa. New South Wales. Linn. Soc. Proc. Bd. X. 1886.

<sup>4</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Australian Sponges. V. The Auleninae. New South Wales. Linn. Soc. Proc. Bd. X. 1886.

<sup>5</sup> R. v. LENDENFELD, A Monograph of the Horny Sponges. London 1889.

<sup>6</sup> BELL, »Zoology«, p. 144.

<sup>7</sup> R. v. LENDENFELD, Synocils, Sinnesorgane d. Spongien. Zool. Anz. Bd. X. 1887.

<sup>8</sup> W. J. SOLLAS, Tetractinellida. Reports on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. »Challenger«. Zoology. Bd. XXV. p. XLIII.

Wenn wir nun diese Angaben mit den Resultaten der Experimente zusammenhalten, so werden wir zu folgenden Schlüssen kommen:

1) Die Angabe von ARISTOTELES, dass die Spongien sich zusammenziehen können, ist richtig.

2) Diese Zusammenziehung ist eine Folge schädlicher Einflüsse, und wird besonders dann beobachtet, wenn sich in dem Wasser, welches den Schwamm umgiebt und durchströmt, Gift in Lösung befindet. Sie ist eine Reflexbewegung auf schädliche äußere Reize hin.

3) Am sensitivsten in dieser Richtung sind die Poren der Haut, welche sich stets zusammenziehen, wenn das Wasser gifthaltig ist.

4) Es ziehen sich in der Regel unter dem Einfluss der Gifte nicht bloß die Hautporen zusammen, sondern auch die oberflächlichen Kanäle und Kammern, während jene im Inneren des Schwammes ziemlich unverändert bleiben, nur in wenigen Fällen sind Theile des oberflächlichen Kanalsystems vergifteter Spongien weit offen, dilatirt.

Diese Bewegungen der Spongien gehen in der Weise vor sich, dass schädliche Einflüsse die Muskelzellen, welche sphincterartig die Poren umgeben und sich auch im Inneren des Schwammes in der Zwischenschicht ausbreiten, zur Kontraktion veranlassen. In dem Falle der Kontraktion der Hautporen könnte angenommen werden, dass die schädlichen Einflüsse — Gift etc. — direkt auf die Muskelzellen wirkten und dass diese sich, als wahre Neuromuskelzellen, daraufhin zusammenzögen. Doch scheint mir dies in Widerspruch zu stehen mit den an vergifteten Spongien gemachten Beobachtungen. Diese zeigen nämlich, dass die Porensphincteren der Schwämme den Giften gegenüber sich ähnlich verhalten, wie die innervirten Muskeln höherer Thiere. Die Präcision ihrer Thätigkeit, die Erschlaffung derselben bei Curareschwämmen, die scharfe Zusammenziehung bei Strychninvergiftung, der geringe Einfluss von Cocain und die Verschiedenheit des Verhaltens der Porensphinctermuskeln Karminkörnern und Milchkügelchen gegenüber, sprechen dafür, dass diese Muskelzellen mit Sinneszellen in Verbindung stehen und normalerweise nur durch einen von diesen ausgehenden Nervenreiz zur Kontraktion veranlasst werden.

Wir haben oben gesehen, dass die Geißelbewegung der Kragen- und Epithelzellen nicht sistirt wird, wenn schädliche Einflüsse auf die Haut wirken. Diese Zellen stehen also nicht unter der Kontrolle eines Nervensystems. Dagegen spricht die Thatsache, dass die tief in der Zwischenschicht eingebetteten Muskelzellen in den oberflächlichen Schwammportionen sich auch in solchen Fällen kontrahiren, wo die Poren der Haut geschlossen sind, für die Annahme der Existenz von nervösen Leitungsbahnen und einer nervösen Kontrolle der internen Muskeln.



Es darf aber nicht vergessen werden, dass es immerhin leicht möglich wäre, dass das Gift trotz der Schließung der Hautporen durch Diffusion, besonders dann, wenn das Epithel entfernt ist, in die oberflächlichen Theile des Schwammes eindringt und direkt die Kontraktion dieser Zellen veranlasst. Ja es deutet das zuweilen beobachtete Einziehen der Pseudopodien der Wanderzellen bei vergifteten Spongien geradezu auf ein Eindringen des Giftes in die Zwischenschicht.

Die Grundsubstanz selber schrumpft, besonders bei zarten Schwämmen (*Sycandra*, *Clathria*), unter Giftbehandlung zuweilen zusammen, doch glaube ich, dass das wohl in den meisten Fällen ein postmortaler Vorgang sein möchte, und ich nehme an, dass weder die Grundsubstanz noch die Zellen des Schwammes, welche nicht Muskeln sind, sich an der Kontraktion aktiv betheiligen.

Sämmtliche Bewegungen des Schwammes haben den Zweck, den Wasserstrom zu beeinflussen. Und der ganze Bewegungsmechanismus ist nichts Anderes als ein Apparat zur Regulirung des Wasserstromes.

---

So lange sie leben, schlagen die Geißelzellen in den Kanalwänden das Wasser und verursachen eine Strömung. Die Muskeln der Haut, sowie jene im Inneren des Schwammes hemmen durch ihre Thätigkeit den Wasserstrom, wenn den Sinneszellen der Haut der Zutritt des Wassers schädlich zu sein dünkt.

Die Kleinheit und Kontraktilität der Hautporen verhindert das Eindringen größerer fester Körper in den Schwamm auch bei unbeeinflusster Strömung. Die Kragenzellen absorbiren Alles was an sie herantritt, prüfen Alles, behalten was für den Schwamm brauchbar ist, zurtück und scheiden das Übrige wieder aus.

Physiologisch ist das Kanalsystem der Spongien dem Kanalsystem der Quallen und Polypen gleichwerthig. Bei den Spongien ersetzen die Geißeln, welche den durchgehenden Wasserstrom erzeugen, die Tentakeln und Mundarme, welche bei den höheren Coelenteraten die Nahrung herbeischaffen.

Von allen Thieren sind physiologisch die Spongien den Pflanzen am ähnlichsten, denn nur bei ihnen wird, wie bei den Pflanzen, ein kontinuierlicher durchgehender Wasserstrom beobachtet, der die Nahrung mitbringt und im Körper des Organismus zurücklässt.

---

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXVI.

Fig. 1. Stärkekörner. Mit Alkohol absolutus entwässert, mit Terpentin und geschmolzenem Paraffin behandelt und in Dammarlack aufbewahrt.  $\times 500$ .

Fig. 2. Stärkekörner. Mit Alkohol absolutus entwässert, mit Terpentin und geschmolzenem Paraffin behandelt und in Dammarlack aufbewahrt.  $\times 1500$ .

Fig. 3. *Ascandra Lieberkühnii*. Flächenansicht der Gastralwand des lebenden Schwammes mit dilatirten Poren von außen.  $\times 40$ .

Fig. 4. *Ascandra Lieberkühnii*. 40 Stunden in Karminwasser. Querschnitt durch die Gastralwand.  $\times 100$ .

Fig. 5. *Ascandra Lieberkühnii*. 22 Stunden in Milchwasser, 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Osmiumsäure gehärtet. Theil der Magenwand.  $\times 350$ .

Fig. 6. *Ascandra Lieberkühnii*. 22 Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet. Theil der Magenwand.  $\times 350$ .

Fig. 7. *Ascandra Lieberkühnii*. 22 Stunden in Milchwasser, in Osmiumsäure gehärtet. Querschnitt durch die Gastralwand.  $\times 100$ .

Fig. 8. *Sycandra raphanus*. Kragenzellen aus dem lebenden Schwamm.  $\times 1000$ . (Nach F. E. SCHULZE.)

Fig. 9. *Sycandra raphanus*. Osmiumsäurepräparat. Theil einer Kammerwand.  $\times 300$ .

a, zuführende Poren;

b, Kragenzellen.

Fig. 10. *Sycandra raphanus*. 47 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt quer durch die Wand eines Radialtubus.  $\times 600$ .

a, geschrumpfte Kragenzellen;

b, amöboide Wanderzellen;

c, ektodermales Plattenepithel des Interradialtubus;

d, eine Nadel.

Fig. 11. *Sycandra raphanus*. 47 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Geißelkammerwand (Radialtubuswand).  $\times 500$ .

Fig. 12. *Sycandra raphanus*. 47 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch die Geißelkammerwand (Radialtubuswand).  $\times 500$ .

a, Kragenzellen;

b, Ektodermalepithel des einführenden Kanals (Interradialtubus);

c, ein junger Embryo.

Fig. 13. *Sycandra raphanus*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Geißelkammerwand (Radialtubenwand) mit einer Pore, von innen.  $\times 800$ .

Fig. 14. *Sycandra raphanus*. 40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen in einem Schnitt durch die Kammerwand.  $\times 800$ .

Fig. 15. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Digitalinlösung 1 : 200. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Geißelkammerwand (Radialtubenwand).  $\times 160$ .

Fig. 16. *Sycandra raphanus*. 6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch eine Geißelkammer (Radialtubus).  $\times 150$ .

Fig. 17. *Sycandra raphanus*. 47 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Tangentialschnitt, quer durch die Radialtuben.  $\times 70$ .

Fig. 18. *Sycandra raphanus*. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Geißelkammerwand (Radialtubenwand).  $\times 160$ .

Fig. 19. *Sycandra raphanus*. 17 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch den mittleren Theil des Schwammes.  $\times 30$ .

Fig. 20. *Sycandra raphanus*. 40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt (radial) durch das obere Ende des Schwammes.  $\times 20$ .

Fig. 21. *Sycandra raphanus*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Geißelkammerwand (Radialtubenwand).  $\times 1500$ .

Fig. 22. *Sycandra raphanus*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet. Eine Kragenzelle.  $\times 1200$ .

Fig. 23. *Sycandra raphanus*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet. Längsschnitt durch die Mündung einer Geißelkammer (Radialtubus) in das centrale Oscularrohr.

- a*, die Geißelkammer;
- b*, der specielle Ausführungsgang;
- c*, das centrale Oscularrohr (Gastralraum).

Fig. 24. *Sycandra raphanus*. 17 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet. Theil eines Längsschnittes durch die Wand einer Geißelkammer.  $\times 500$ .

Fig. 25. *Sycandra raphanus*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Theil eines Längsschnittes durch die Wand einer Geißelkammer.  $\times 350$ .

- a*, Kragenzellen;
- b*, ein junger Spermatoblast;
- c*, amöboide Wanderzellen;
- d*, ektodermales Plattenepithel des einführenden Kanals.

Fig. 26. *Sycandra raphanus*. 22 Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Partie des Mesoderms in der Nähe des Oscularrohres.  $\times 800$ .

- a*, sternförmige Bindegewebszellen;
- b*, amöboide Wanderzelle.

Fig. 27. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Geißelkammerwand (Radialtubenwand) von innen.  $\times 200$ .

- a*, eine Kammerpore.

Fig. 28. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 600$ .

- a*, ektodermales Plattenepithel des einführenden Kanals;
- b*, Kragenzellenschicht der Kammer.

Fig. 29. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 600$ .

### Tafel XXVII.

Fig. 30. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Strychninlösung 1:300. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 31. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Curarelösung 1:100. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 32. *Sycandra raphanus*. Mit Osmiumsäure gehärtet (Kontrollpräparat). Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 33. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Morphinlösung 1:250. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 34. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Digitalinlösung 1:200. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 35. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Cocainlösung 1:300. Mit Osmiumsäure gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 36. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen im Profil.  $\times 600$ .

Fig. 37. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen im Profil.  $\times 600$ .

Fig. 38. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 260$ .

Fig. 39. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Theil eines dicken Querschnittes durch den Schwamm.  $\times 500$ .

- a, kontrahierte Kragenzellen;
- b, amöboide Wanderzellen;
- c, einführender Kanal (Interradialkanal);
- d, Kammerlumina (Lumina der Radialkanäle).

Fig. 40. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 41. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 400$ .

Fig. 42. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 400$ .

Fig. 43. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch die Kammerwand.  $\times 500$ .

Fig. 44. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Tangentialschnitt durch die Wand des Oscularrohres — Flächenansicht der Wand des Oscularrohres.  $\times 250$ .

Fig. 45. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 400$ .

Fig. 46. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Digitalinlösung 1:200. Mit Osmiumsäure gehärtet. Gruppe von Kragenzellen in einem Querschnitt durch eine Kammer.  $\times 500$ .

- a, scharfe Grenzlinie zwischen der Kragenzellschicht und dem Kammerlumen;
- b, verschwommene Reste der Kragen und Geißeln;
- c, Kragenzellen.

Fig. 47. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 550$ .

Fig. 48. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 700$ .

Fig. 49. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch die Kammerwand.  $\times 700$ .

Fig. 50. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 600$ .

Fig. 51. *Sycandra raphanus*. 45 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 800$ .

Fig. 52. *Sycandra raphanus*. 45 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 800$ .

Fig. 53. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 650$ .

Fig. 54. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 55. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 550$ .

Fig. 56. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:5000. Theil eines dicken Querschnittes durch den Schwamm.  $\times 20$ .

Fig. 57. *Sycandra raphanus*. 45 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Theil der Kammerwand. Flächenansicht von innen.  $\times 1000$ .

*p*, eine Kammerpore.

Fig. 58. *Sycandra raphanus*. 45 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 500$ .

Fig. 59. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten mit schwacher Jodlösung gehärtet (Kontrollpräparat). Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 600$ .

Fig. 60. *Sycandra raphanus*. 40 Minuten in Cocainlösung 1:300, dann 5 Minuten in schwacher Jodlösung gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 600$ .

*a*, Theil eines Embryo.

Fig. 61. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Cocainlösung 1:300. Mit Osmiumsäure gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 400$ .

Fig. 62. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schematische Darstellung einer isolirten Kragenzelle.  $\times 1000$ .

Fig. 63. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch die Kammerwand.  $\times 600$ .

*a*, Kammerlumen;

*b*, Kragenzellen;

*c*, eine Kammerpore;

*d*, Lumen des einführenden Kanals;

*e*, ektodermales Plattenepithel;

*f*, amöboide Wanderzellen;

*g*, sternförmige Bindegewebszellen.

Fig. 64. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 600$ .

*p*, eine Kammerpore.

Fig. 65. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schematische Darstellung einer Kragenzelle.  $\times 1000$ .

Fig. 66. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Wand des Oscularrohres.  $\times 450$ .

*P*, Mündungen der Kammern.

Fig. 67. *Sycandra raphanus*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch die Kammerwand.  $\times 250$ .

Fig. 68. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Curarelösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 600$ .

$\alpha$ , karminfreie Kragenzellen.

Fig. 69. *Sycandra raphanus*. 15 Minuten in Curarelösung 1 : 1000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch die Kammerwand.  $\times 450$ .

Fig. 70. *Sycandra raphanus*. 17 Stunden in Curarelösung in Stärkewasser 1 : 1200. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 650$ .

Fig. 71. *Sycandra raphanus*. 17 Stunden in Curarelösung in Stärkewasser 1 : 1200. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Kammerwand.  $\times 650$ .

Fig. 72. *Sycandra raphanus*. 17 Stunden in Curarelösung in Stärkewasser 1 : 1200. In Alkohol gehärtet. Theil eines dicken Querschnittes durch den Schwamm.  $\times 30$ .

Fig. 73. *Sycandra raphanus*. 5 Minuten in Curarelösung 1 : 100. Mit Osmiumsäure gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 1000$ .

Fig. 74. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Eine Gruppe von Kragenzellen.  $\times 1500$ .

### Tafel XXVIII.

Fig. 75. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Amöboide Wanderzelle mit eingestreuten Karminkörnern.  $\times 1000$ .

Fig. 76. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Amöboide Wanderzelle mit eingestreuten Karminkörnern.  $\times 1000$ .

Fig. 77. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Eine amöboide Wanderzelle ohne Karmin.  $\times 1000$ .

Fig. 78. *Aplysilla sulphurea*. 6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 600$ .

$\alpha$ , ektodermales Plattenepithel der äußeren Oberfläche.

Fig. 79. *Aplysilla sulphurea*. Schnitt durch die oberflächliche Partie des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche (nach F. E. SCHULZE).  $\times 400$ .

$\alpha$ , ektodermales Plattenepithel der äußeren Oberfläche.

Fig. 80. *Aplysilla sulphurea*. 5 1/2 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Ansicht des aboralen Theiles einer der Länge nach aufgeschnittenen Geißelkammer.  $\times 600$ .

Fig. 81. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die oberflächliche Partie des Schwammes. Senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

$\alpha$ , ektodermales Plattenepithel der äußeren Oberfläche;

$\beta$ , große Wanderzellen und Gruppen von solchen.

Fig. 82. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 83. *Aplysilla sulphurea*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Haut, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 300$ .

Fig. 84. *Aplysilla sulphurea*. 15 Minuten in Strychninlösung 1 : 200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 600$ .

Fig. 85. *Erylus discophorus*. 40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der äußeren Oberfläche eines Porenfeldes.  $\times 50$ .

Fig. 86. *Erylus discophorus*. 40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Pulpa.  $\times 250$ .

a, ein großer lakunöser, ausführender Kanal.

Fig. 87. *Oscarella lobularis*. 40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche des Schwammes.  $\times 40$ .

Fig. 88. *Oscarella lobularis*. 40 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch das Innere des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 89. *Chondrosia reniformis*. In Alkohol gehärtet. Eine Kapsel mit olivenbraunen Körnchen.  $\times 1000$ .

Fig. 90. *Chondrosia reniformis*. In Alkohol gehärtet. Ein Nest von Kapseln mit olivenbraunen Körnchen. Optischer Durchschnitt.  $\times 300$ .

Fig. 91. *Tethya lyncurium*. 3 Stunden in Strychninlösung 1:100. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Rinde senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 92. *Tethya lyncurium*. In Alkohol gehärtet (Kontrollpräparat). Schnitt durch die Rinde senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 93. *Chondrosia reniformis*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. Frisch. Entzweigteschnittenes Exemplar. Schnittfläche in natürlicher Größe.

#### Tafel XXIX.

Fig. 94. *Chondrosia reniformis*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 50$ .

Fig. 95. *Chondrosia reniformis*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Eine der oberflächlichen, dicht unter der Rinde gelegenen, karminerfüllten Geißelkammern.  $\times 700$ .

Fig. 96. *Chondrosia reniformis*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Eine der karminfreien Geißelkammern aus der Mitte der Pulpa.  $\times 700$ .

Fig. 97. *Chondrosia reniformis*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 17 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 98. *Chondrosia reniformis*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 17 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Ein kleiner abführender Kanal mit zugehörigen Geißelkammern aus der oberflächlichen karminführenden Schicht der Pulpa.  $\times 250$ .

Fig. 99. *Chondrosia reniformis*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Wand eines großen ausführenden Kanals im Inneren der Pulpa.  $\times 250$ .

Fig. 100. *Chondrosia reniformis*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den Randtheil eines lamellen Exemplaars, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 7$ .

Fig. 101. *Chondrosia reniformis*. 22 Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Schnitt durch den distalen Theil der Rinde, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 600$ .

a, ein einführender Porenkanal;

b, ektodermales Plattenepithel der äußeren Oberfläche.

Fig. 102. *Chondrosia reniformis*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil der Pulpa in der nächsten Nähe eines großen einführenden Kanalstammes.  $\times 600$ .

Fig. 103. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die oberflächliche Partie der Pulpa.  $\times 600$ .

a, karminhaltige Zellen;

b, pigmenthaltige Zellen;

c, körnchenfreie Zellen.

Fig. 104. *Chondrosia reniformis*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Zwei Zellen der Grundsubstanz in nächster Nähe eines abführenden Kanals, mit Karminkörnern.  $\times 1000$ .

Fig. 105. *Chondrosia reniformis*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch das Innere der Pulpa.  $\times 600$ .

a, ein abführender Kanal.

Fig. 106. *Chondrosia reniformis*. 6 Stunden in Stärkewasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Pulpa.  $\times 100$ .

a, eine Zwillingskammer;

b, ausführender Kanal;

c, einführender Kanal.

Fig. 107. *Chondrosia reniformis*. 22 Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Querschnitt durch einen Theil eines lamellosen Exemplares.  $\times 10$ .

a, die natürlichen Oberflächen des Schwammes (Rinde);

b, seitliche Schnittflächen.

c, kanalreicher Mitteltheil des Schwammes (Anfang des Ocularrohrs).

Fig. 108. *Chondrosia reniformis*. 22 Stunden in Milchwasser, dann mit Osmiumsäure gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 109. *Chondrosia reniformis*. 22 Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus dem oberflächlichen Theil der Pulpa.  $\times 450$ .

Fig. 110. *Chondrosia reniformis*. 22 Stunden in Milchwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Gruppe von rundlichen Zellen in der Grundsubstanz aus der Umgebung der großen, ausführenden Kanäle (an der Stelle c der Figur 107).  $\times 550$ .

Fig. 111. *Chondrosia reniformis*. 22 Stunden in Milchwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. Mit Osmiumsäure gehärtet. Schnitt durch die Rinde senkrecht zur Oberfläche.  $\times 15$ .

Fig. 112. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Zwei Geißelkammern aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 300$ .

### Tafel XXX.

Fig. 113. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 114. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem oberflächlichen Theil der Pulpa.  $\times 230$ .

Fig. 115. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Vertikalschnitt durch den oberflächlichen Theil der Rinde mit einem Porenkanal.  $\times 250$ .



Fig. 116. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus der Randzone der Pulpa.  $\times 250$ .

Fig. 117. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus dem Centraltheil der Pulpa.  $\times 250$ .

Fig. 118. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Tangentialschnitt durch die Rinde dicht unter der äußeren Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 119. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus der Randzone der Pulpa.  $\times 250$ .

Fig. 120. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen aus einer Geißelkammer im Inneren der Pulpa.  $\times 4000$ .

Fig. 121. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Wand einer Geißelkammer im Inneren des Schwammes, von außen gesehen.  $\times 800$ .

Fig. 122. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

a, ein einführender Kanalstamm;

b, von der Rinde herabgehende Fibrillenscheide, welche den Kanal auf eine Strecke in die Pulpa hinein begleitet;

c, Pulpa.

Fig. 123. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Fibrillenscheide, welche die großen, einführenden Kanäle in der Pulpa begleitet, parallel zum Kanal (tangential).  $\times 60$ .

a, durchschnittene Astkanäle.

Fig. 124. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Randzone der Pulpa.  $\times 250$ .

a, ein großer, ausführender Kanal.

Fig. 125. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:5000, in Alkohol gehärtet. Ein Porenkanal unter einer geschlossenen Pore (in einem Schnitt durch die Rinde senkrecht zur Oberfläche).  $\times 250$ .

a, äußere Oberfläche.

Fig. 126. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:5000, in Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Randpartie des Osculum.  $\times 40$ .

a, äußere Oberfläche;

b, Oscularrohr;

c, Pulpa.

Fig. 127. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:4000; dann 3 1/2 Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Randzone der Pulpa.  $\times 250$ .

a, ein abführender Kanal.

Fig. 128. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt einer Geißelkammer aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 129. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:1000; dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Flächenansicht der Wand einer Geißelkammer aus dem Inneren der Pulpa (von außen gesehen).  $\times 600$ .

Fig. 130. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Tangentialschnitt durch die Rinde dicht unter der äußeren Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 131. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Tangentialschnitt durch die Rinde dicht unter der äußeren Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 132. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:2000; dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 133. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus der Randzone der Pulpa.  $\times 250$ .

Fig. 134. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlich korrodirtten Theil der Rinde senkrecht zur Oberfläche.  $\times 120$ .

Fig. 135. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 136. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

#### Tafel XXXI.

Fig. 137. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 138. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 139. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Kragenzellen aus einer Kammer im Centraltheil der Pulpa.  $\times 1200$ .

Fig. 140. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus dem Centraltheile der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 141. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Centraltheil der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 142. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

a, Rinde;

b, Pulpa.

Fig. 143. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann

3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

a, Rinde;

b, Pulpa.

Fig. 144. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern.  $\times 600$ .

Fig. 145. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern.  $\times 600$ .

Fig. 146. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Centraltheil der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 147. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 148. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch einen Zweigkanal des einführenden Systems.  $\times 200$ .

Fig. 149. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine geschlossene Hautpore, senkrecht zur Oberfläche des Schwammes.  $\times 600$ .

a, an der Oberfläche klebende Karminkörnchen;

b, das Porenhäutchen (etwas eingezogen);

c, der Porenkanal;

d, Pigmentzellen.

Fig. 150. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 151. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den mittleren Theil der Pulpa.  $\times 450$ .

Fig. 152. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem oberflächlichen Theil der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 153. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Ein Tagentialkanal zwischen Pulpa und Rinde mit Karminkörnern.  $\times 250$ .

Fig. 154. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Mitteltheile der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 155. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Grenzzone von Pulpa und Rinde, senkrecht zur Oberfläche des Schwammes.  $\times 450$ .

a, Rinde (proximaler Theil derselben);

b, Fremdkörper in der Rinde;

c, tangential ausgebreiteter Hohlraum zwischen Rinde und Pulpa;

d, Pulpa (oberflächlicher Theil derselben);

e, Fremdkörper in der Pulpa.

Fig. 156. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann

3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 157. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Veratrinlösung 4:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den distalen Theil der Rinde, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 800$ .

a, Depression am Eingang in einen Porenkanal;

b, das Porenhäutchen;

c, Rest der Pore;

d, Porenkanal.

#### Tafel XXXII.

Fig. 158. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Veratrinlösung 4:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 159. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Veratrinlösung 4:200, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Kragenzellen.  $\times 1200$ .

Fig. 160. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:15000. In Alkohol gehärtet. Kragenzellen.  $\times 1200$ .

Fig. 161. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den distalen Theil der Rinde, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

a, Poren;

b, Porenkanäle;

c, tangentialer Sammelkanal.

Fig. 162. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Wand eines größeren einführenden Kanals im Inneren der Pulpa.

a, Lumen des Kanals;

b, Plattenepithel;

c, Anhäufung von rundlichen Zellen in der Kanalwand.

Fig. 163. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:15000. Geißelkammern aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 164. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:5000. In Alkohol gehärtet. Feiner Tangentialschnitt durch die Schicht rundlicher Zellen in der Wand eines großen einführenden Kanalstammes.  $\times 600$ .

Fig. 165. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 166. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 4:5000. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 167. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Cocainlösung 4:1000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Zwei Geißelkammern aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 168. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Cocainlösung 4:4000, dann 3 $\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 10$ .

Fig. 169. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Cocainlösung 4:200, dann

3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den Schwamm senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ . (Ein lamellöses Exemplar, der Schnitt reicht von der Oberfläche bis zur Mitte der Schwammlamelle.)

a, Oscularrohr.

Fig. 170. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Inneren der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 171. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann 3½ Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 1200$ .

Fig. 172. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Wand des Oscularrohres, Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 100$ .

O, Lumen des Oscularrohres;

a, kammerloses Gewebe mit massenhaften rundlichen Zellen — oberflächliche Schicht;

b, kammerloses Gewebe — untere Schicht.

Fig. 173. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die oberflächliche Partie des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 600$ .

a, eine Pore.

Fig. 174. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Wand des Oscularrohres.  $\times 600$ .

a, entodermales Plattenepithel;

b, divertikelartige Ausstülpung des Oscularrohlumens;

c, Lumen des Oscularrohres.

Fig. 175. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Zwei Geißelkammern aus dem Centraltheil der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 176. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche des Schwammes durch den distalen Theil der Rinde.  $\times 600$ .

a, ein Porenkanal;

b, vollständig geschlossener Porensphincter.

Fig. 177. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Centraltheil der Pulpa.  $\times 600$ .

Fig. 178. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Rinde, senkrecht zur Oberfläche des Schwammes.  $\times 60$ .

R, Rinde;

P, Pulpa.

Fig. 179. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Geißelkammern aus dem Centraltheil der Pulpa.  $\times 600$ .

#### Tafel XXXIII.

Fig. 180. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den Schwamm senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$  (auf dunklem Grund).

Fig. 181. *Chondrosia reniformis*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 4:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$  (auf dunklem Grund).

Fig. 182. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 4:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$  (auf dunklem Grund).

Fig. 183. *Chondrosia reniformis*. 45 Minuten in Curarelösung 4:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$  (auf dunklem Grund).

Fig. 184. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 4:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt, senkrecht zur Oberfläche durch den distalen Theil der Rinde.  $\times 600$ .

a, ein Porenkanal;

b, der vollständig geschlossene Porensphincter.

Fig. 185. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 4:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Kragenzellen einer Kammer im oberflächlichen Theile der Pulpa.  $\times 1200$ .

Fig. 186. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 4:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Kragenzellen einer Kammer im oberflächlichen Theile der Pulpa.  $\times 1200$ .

Fig. 187. *Chondrosia reniformis*. 15 Minuten in Curarelösung 4:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den inneren Theil der Pulpa.  $\times 600$ .

a, ein abführender Kanal.

Fig. 188. *Axinella massa*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch einen fingerförmigen Endzweig.  $\times 20$ .

Fig. 189. *Axinella massa*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch den oberflächlichen Theil eines fingerförmigen Endzweiges.  $\times 60$ .

#### Tafel XXXIV.

Fig. 190. *Axinella massa*. Zwei Nadelköpfe.  $\times 600$ .

Fig. 191. *Axinella massa*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet. Querschnitt durch die Scheidewand zwischen zwei lakunösen Kanälen; enthaltend einige Geißelkammern.  $\times 600$ .

Fig. 192. *Axinella massa*.  $5\frac{1}{2}$  Stunden in Milchwasser. In Osmiumsäure gehärtet. Querschnitt durch einen der fingerförmigen Endzweige.  $\times 20$ .

a, ausführende Lakunen.

Fig. 193. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 4:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 194. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 4:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 195. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 4:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 196. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 4:15000. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 197. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Digitalinlösung 4:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 198. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Längsschnitt durch einen fingerförmigen Fortsatz.  $\times 20$ .

Fig. 199. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 200. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus dem Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 201. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern aus dem Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 202. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 203. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 204. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:5000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 205. *Clathria coralloides*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 206. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

#### Tafel XXXV.

Fig. 207. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Eine Verbindungsfaser des Skeletts mit Karminkörnerbelag.  $\times 250$ .

Fig. 208. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 400$ .

Fig. 209. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch eine der in den Kanälen ausgespannten Membranen.  $\times 4000$ .

Fig. 210. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Geschrumpfte Wanderzellen aus der Haut.  $\times 1000$ .

Fig. 211. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe etwa 10 mm unter der äußeren Oberfläche.  $\times 600$ .

Fig. 212. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen Theil des Schwammes, etwa 10 mm unter der Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 213. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 214. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern, 1 mm unter der Oberfläche.  $\times 600$ .

Fig. 215. *Spongelia elastica* var. *mas-a*. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200,

dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 216. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 217. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Strychninlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 218. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Strychninlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 219. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Strychninlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 220. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 224. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Strychninlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 600$ .

a, äußere Oberfläche.

Fig. 222. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe nahe der Oberfläche.  $\times 1000$ .

Fig. 223. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 224. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammer im oberflächlichen Theil des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 225. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Haut, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 800$ .

Fig. 226. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche  $\times 20$ .

#### Tafel XXXVI.

Fig. 227. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

a, Stelle, wo die Haut verletzt war.

Fig. 228. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

a, eine Hornfaser, quer durchschnitten;

b, ein ausführender Kanal.

Fig. 229. *Spongelia elastica* var. massa. 15 Minuten in Cocainlösung 1:1000,



dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 230. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:4000 dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 231. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 232. *Spongelia elastica* var. *massa*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe aus dem oberflächlichen Theil des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 233. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Curarelösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes an einer Stelle, wo die Oberfläche verletzt war.  $\times 60$ .

Fig. 234. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Curarelösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern aus dem Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 235. *Spongelia elastica* var. *massa*. 15 Minuten in Curarelösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 236. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 237. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 238. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

#### Tafel XXXVII.

Fig. 239. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 240. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 241. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 242. *Spongelia fragilis* var. *irregularis*.  $4\frac{1}{2}$  Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:400. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 243. *Reniera aquaeductus*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 244. *Reniera aquaeductus*. 10 Stunden in Karminwasser. In Alkohol ge-

härtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 245. *Euspongia irregularis* var. *mollior*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch Geißelkammern im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 246. *Euspongia irregularis* var. *mollior*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 247. *Euspongia irregularis* var. *mollior*.  $2\frac{1}{2}$  Stunden in Karminwasser, dann 24 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 248. *Euspongia irregularis* var. *mollior*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 249. *Euspongia irregularis* var. *mollior*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 250. *Euspongia irregularis* var. *mollior*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 251. *Euspongia irregularis* var. *mollior*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch einen oberflächlichen Theil des Schwammes, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

Fig. 252. *Euspongia irregularis* var. *mollior*. 5 Stunden in Cocainlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 253. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur äußeren Oberfläche.  $\times 500$ .

a, abgehobenes Plattencpithel der äußeren Oberfläche.

Fig. 254. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Theil eines Schnittes durch das Innere des Schwammes.  $\times 500$ .

a, knollige Massen von schwarzbrauner Farbe (die gelben Knollen des lebenden Schwammes).

Fig. 255. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Axialschnitt durch das distale Ende eines der fingerförmigen Fortsätze.  $\times 20$ .

Fig. 256. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

### Tafel XXXVIII.

Fig. 257. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Strychninlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 258. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Strychninlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Strychninlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 259. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Rinde, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 260. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:4000, dann

3 1/2 Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 261. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Digitalinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch den Randtheil der Rinde, senkrecht zur Oberfläche.  $\times 600$ .

Fig. 262. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 263. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen einer Kammer im Inneren des Schwammes.  $\times 1500$ .

Fig. 264. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Veratrinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Geißelkammergruppe im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 265. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Eine Geißelkammer aus dem Inneren des Schwammes, quer durchschnitten.  $\times 600$ .

Fig. 266. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 267. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch die Wand des Oscularrohres, senkrecht zu ihrer Oberfläche.  $\times 600$ . (Theil von dem Fig. 268 dargestellten Schnitt. Vergleiche das.)

a, Oberfläche.

Fig. 268. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch einen fingerförmigen Fortsatz, der abgetrennt der Giftwirkung ausgesetzt wurde, etwa 10 mm oberhalb der exponirten Schnittfläche.  $\times 20$ .

Fig. 269. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:4000, dann 3 1/2 Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 270. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern im oberflächlichen Theil des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 271. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 272. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann 3 1/2 Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 150$ .

### Tafel XXXIX.

Fig. 273. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern im Inneren des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 274. *Aplysina aerophoba*. 5 Stunden in Curarelösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 1500$ .

Fig. 275. *Aplysina aerophoba*. 15 Minuten in Curarelösung 1:4000, dann

3½ Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Kragenzellen.  $\times 1500$ .

Fig. 276. *Aplysina aerophoba*. 45 Minuten in Curarelösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Querschnitt durch eine Geißelkammer im oberflächlichen Theil des Schwammes.  $\times 600$ .

Fig. 277. *Aplysina aerophoba*. 45 Minuten in Curarelösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Theil eines Querschnittes durch einen der fingerförmigen Fortsätze.  $\times 20$ .

a, äußere Oberfläche;

b, Wand des Oscularrohres.

Fig. 278. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*. 5 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch das Innere des Schwammes.  $\times 20$ .

Fig. 279. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*. 5 Stunden in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch das Innere des Schwammes.  $\times 150$ .

Fig. 280. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 17 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine der Membranen, welche sich zwischen den großen lakunösen Hohlräumen des Schwammes ausbreiten.  $\times 700$ .

Fig. 284. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 17 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch das Innere des Schwammes.  $\times 20$ .

Fig. 282. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 3½ Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch das Innere des Schwammes.  $\times 250$ .

Fig. 283. *Stelospongia cavernosa* var. *mediterranea*. 45 Minuten in Veratrinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Veratrinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 284. *Hircinia variabilis* var. *typica*. Filamente aus dem Inneren des Schwammes, vegetabilische Zellen (?) enthaltend.  $\times 1500$ .

a, ein Endknopf;

b, c, Mitteltheile von Fäden.

d, Fadentheile in der Nähe eines der Endknöpfe.

Fig. 285. *Hircinia variabilis* var. *typica*. Junge Eizellen.  $\times 500$ .

a, jüngere Eizelle mit durchsichtigem Plasma.

b, ältere Eizelle mit undurchsichtigem, grobkörnigem Plasma.

Fig. 286. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 47 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 287. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 6 Stunden in Karminwasser, dann 47 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine der Membranen zwischen den großen, lakunösen Kanälen.  $\times 600$ .

Fig. 288. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 7 Stunden in Karminwasser; dann 72 Stunden in reinem Meerwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 289. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 5 Stunden in Morphinlösung in Karminwasser 1:15 000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 20$ .

Fig. 290. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Morphinlösung 1:1000, dann 3½ Stunden in derselben Morphinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 294. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Morphinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Gruppe von Geißelkammern.  $\times 250$ .

Fig. 292. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 5 Stunden in Digitalinlösung in Karminwasser 1:15000. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 293. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Digitalinlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Digitalinlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

#### Tafel XL.

Fig. 294. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Digitalinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 295. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Veratrinlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur äußeren Oberfläche.  $\times 250$ .

Fig. 296. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Cocainlösung 1:1000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche.  $\times 60$ .

Fig. 297. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Cocainlösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Cocainlösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche durch einen Porenkanal.  $\times 250$ .

Fig. 298. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Cocainlösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt senkrecht zur Oberfläche durch einen Porenkanal.  $\times 250$ .

Fig. 299. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Curarelösung 1:4000, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in derselben Curarelösung in Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern.  $\times 250$ .

Fig. 300. *Hircinia variabilis* var. *typica*. 45 Minuten in Curarelösung 1:200, dann  $3\frac{1}{2}$  Stunden in reinem Karminwasser. In Alkohol gehärtet. Schnitt durch eine Gruppe von Geißelkammern.  $\times 250$ .

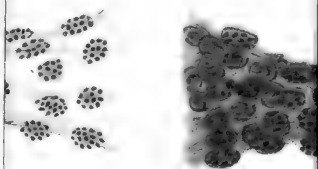
# Inhalts-Übersicht.

	Seite
Vorwort. . . . .	1
Analytischer Theil . . . . .	3
Fütterungsversuche . . . . .	3
Vergiftungsversuche . . . . .	6
Verhalten der einzelnen Arten. . . . .	10
I. Ascetta primordialis . . . . .	11
II. Ascandra Lieberkühnii . . . . .	12
III. Sycandra raphanus . . . . .	15
IV. Aplysilla sulphurea . . . . .	38
V. Erylus discophorus . . . . .	44
VI. Oscarella lobularis . . . . .	46
VII. Tethya lyncurium . . . . .	49
VIII. Chondrosia reniformis . . . . .	53
IX. Axinella massa . . . . .	88
X. Myxilla rosacea . . . . .	91
XI. Clathria coralloides . . . . .	93
XII. Spongelia elastica var. massa . . . . .	100
XIII. Spongelia fragilis var. irregularis . . . . .	114
XIV. Reniera aquaeductus . . . . .	122
XV. Euspongia irregularis var. mollior . . . . .	124
XVI. Aplysina aerophoba . . . . .	130
XVII. Stelospongia cavernosa var. mediterranea . . . . .	146
XVIII. Hircinia variabilis var. typica . . . . .	149
Synthetischer Theil . . . . .	166
Fütterungsversuche . . . . .	166
Karminfütterung . . . . .	168
Stärkefütterung . . . . .	180
Milchfütterung . . . . .	184
Allgemeine Resultate der Fütterungsversuche . . . . .	188
Vergiftungsversuche . . . . .	189
Morphinvergiftung . . . . .	188
Strychninvergiftung. . . . .	198
Digitalinvergiftung . . . . .	208
Veratrinvergiftung . . . . .	218
Cocainvergiftung . . . . .	230
Curarevergiftung . . . . .	240
Vergleichende Zusammenstellung der Giftwirkungen . . . . .	252
Die Ernährung der Spongien . . . . .	268
Die Bewegung der Spongien . . . . .	271
Erklärung der Abbildungen . . . . .	277

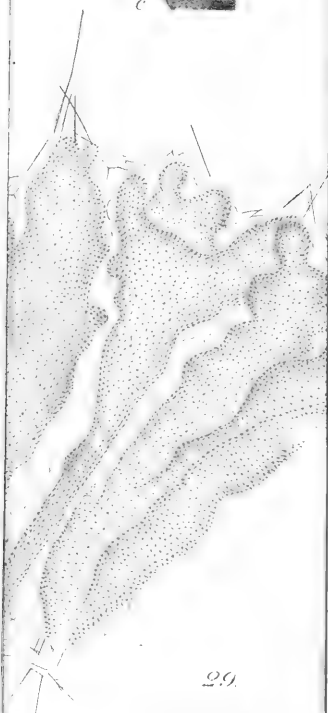
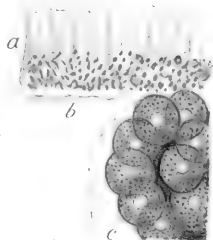
---

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

---



12

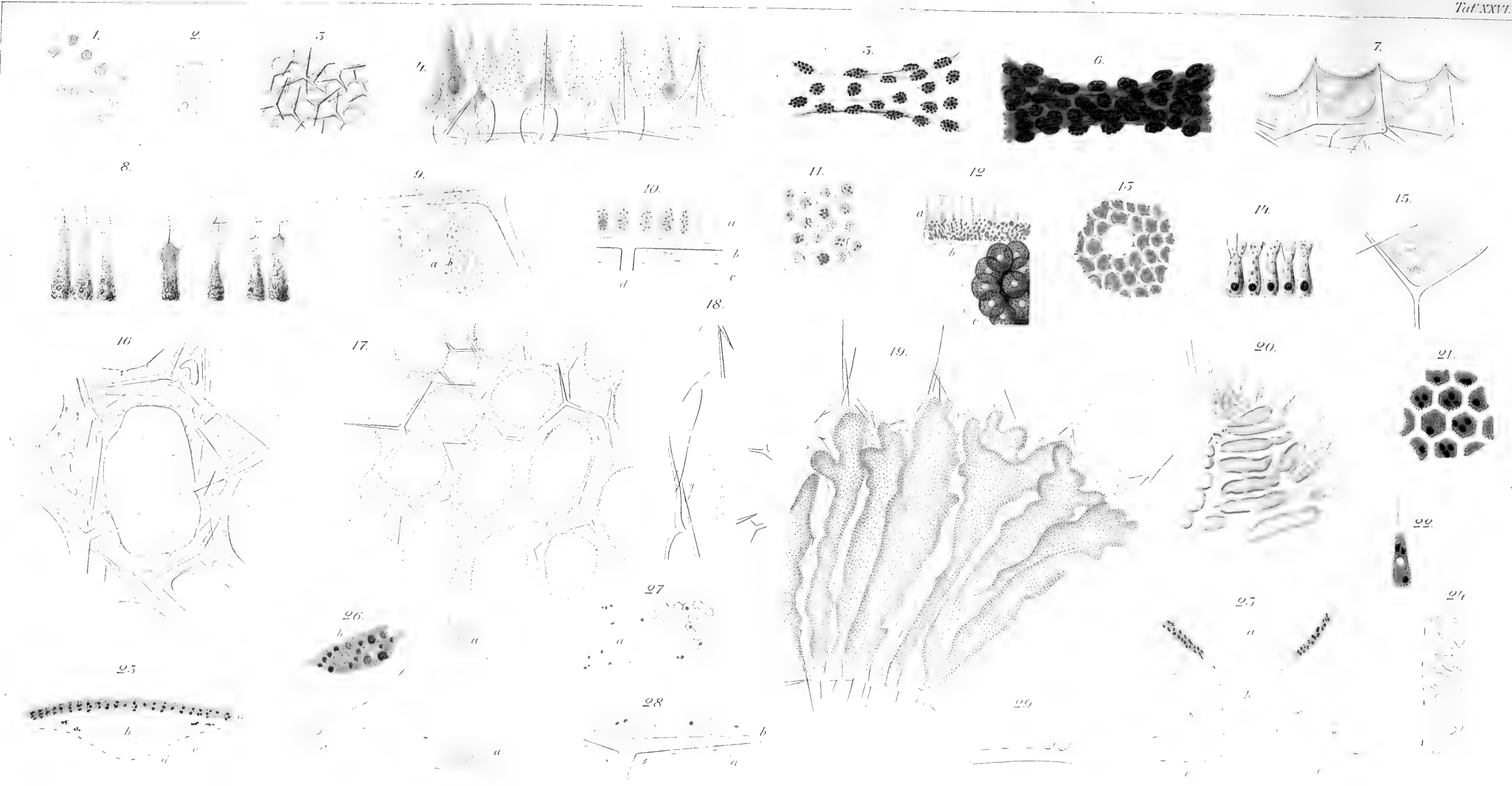


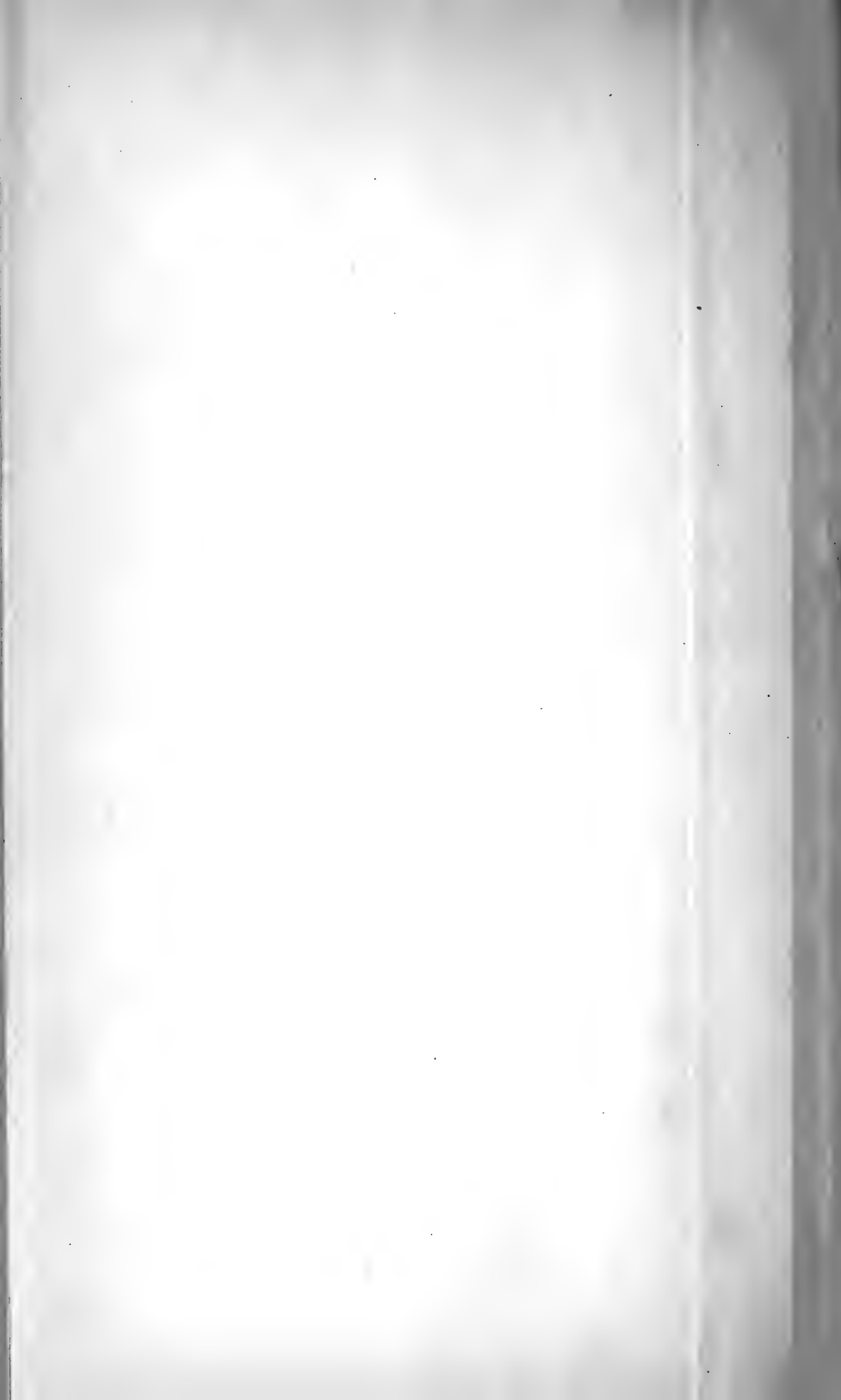
29

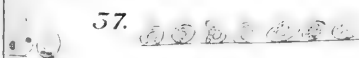












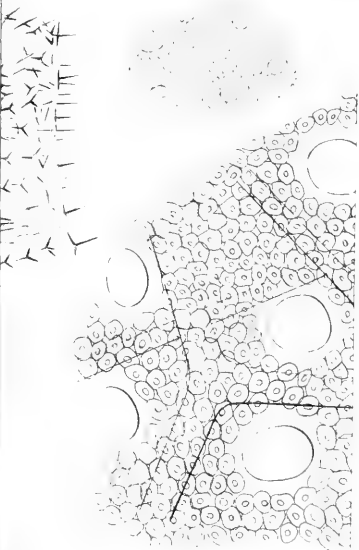
41.



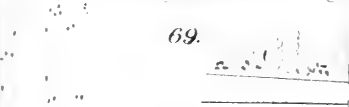
45.



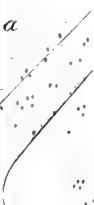
54.



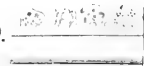
69.



a



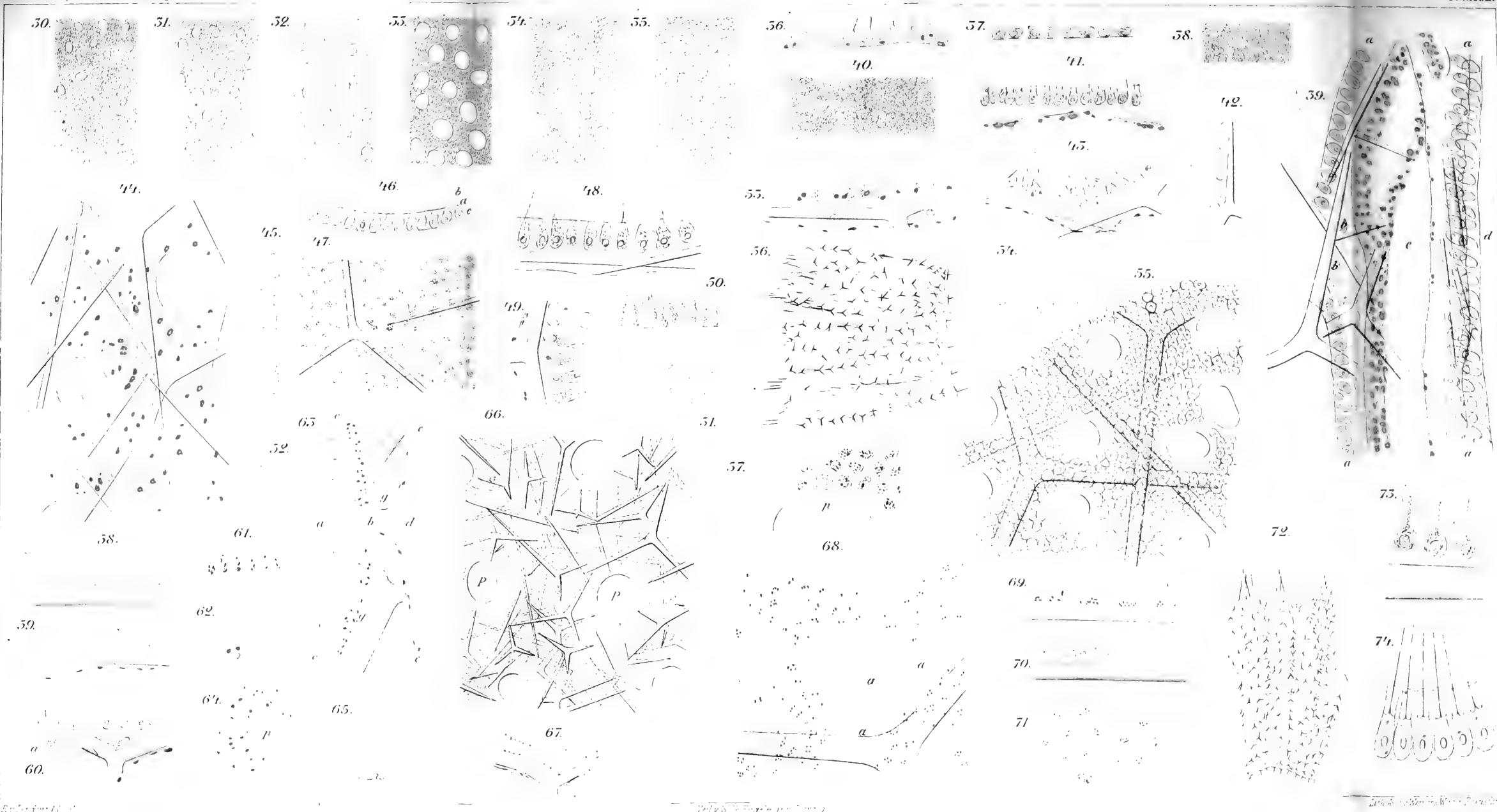
70.

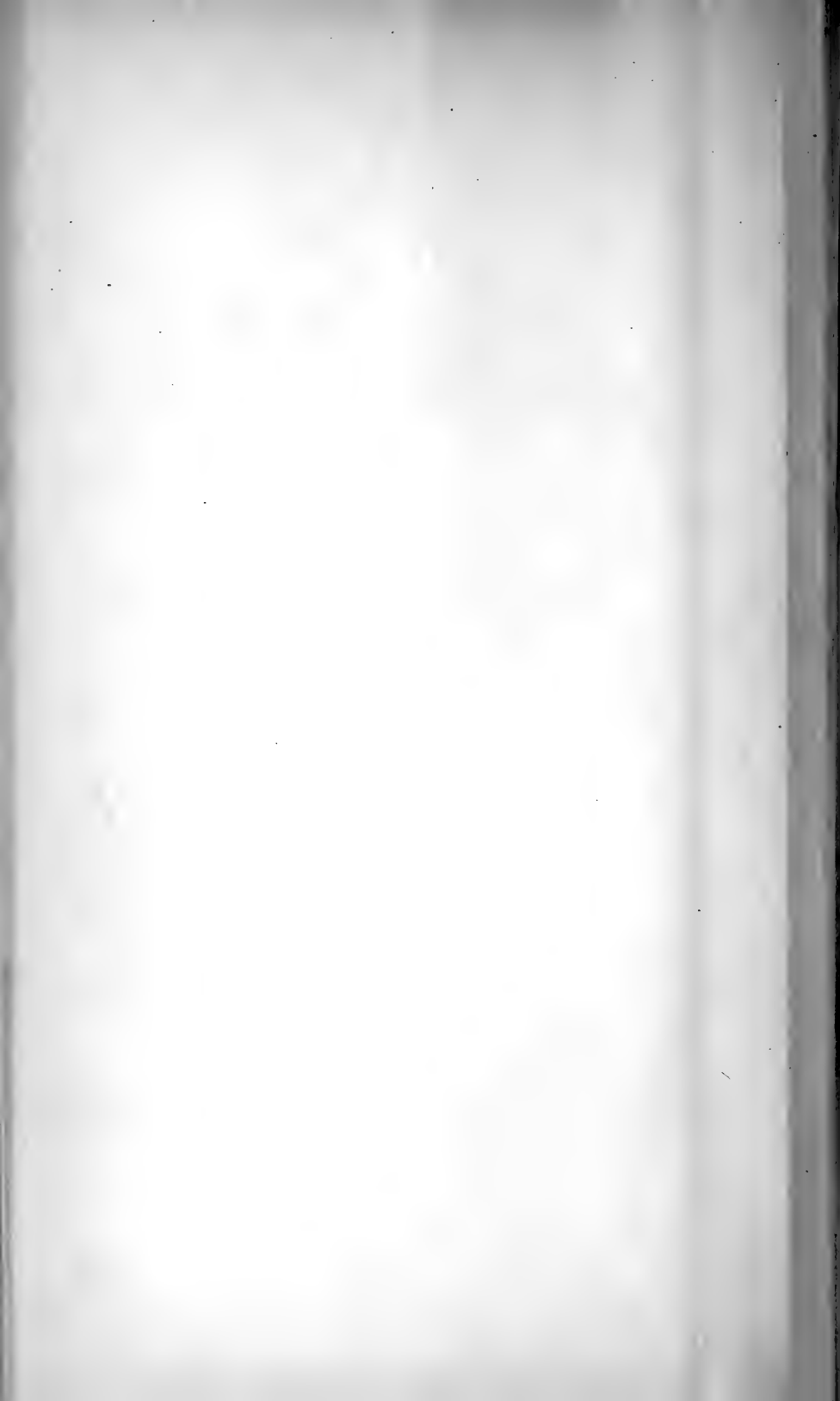


71.











84.

88.



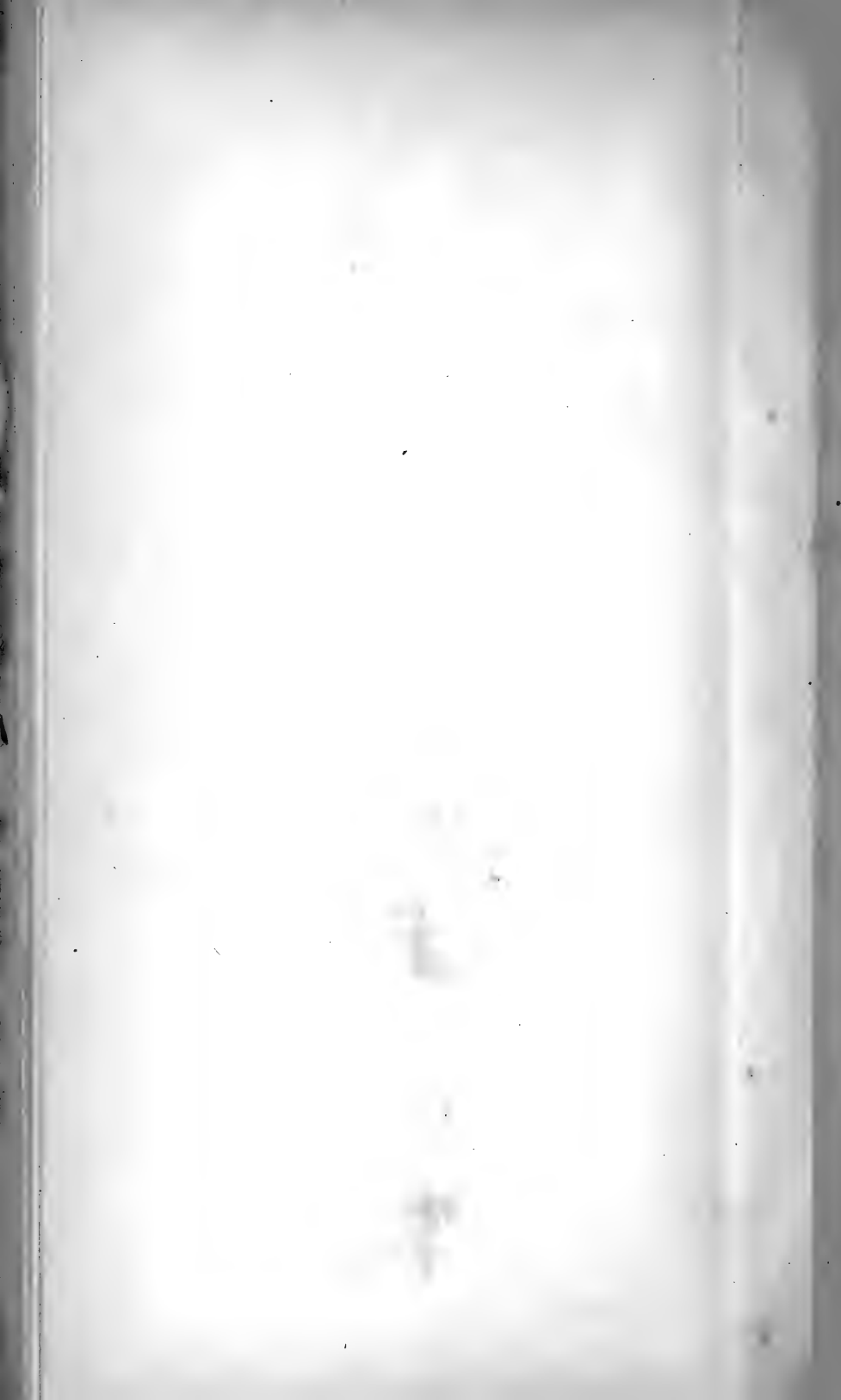
85.

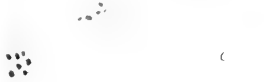
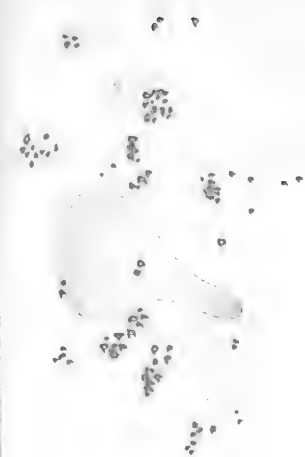




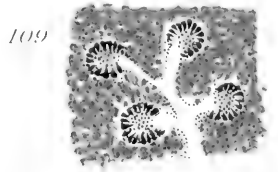
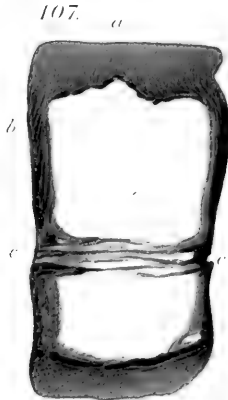
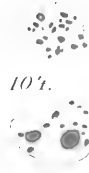
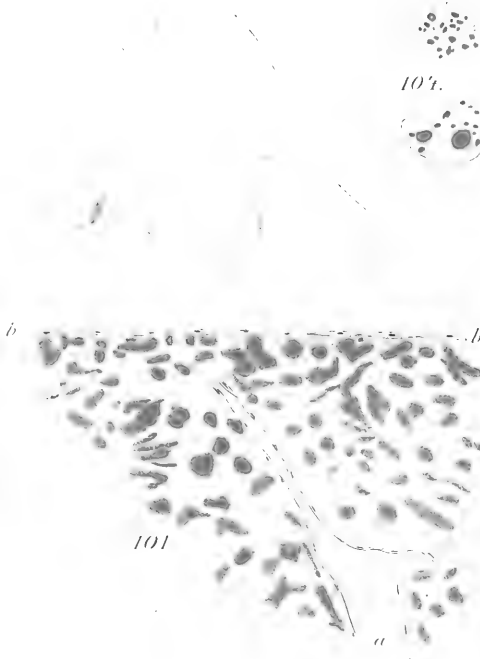
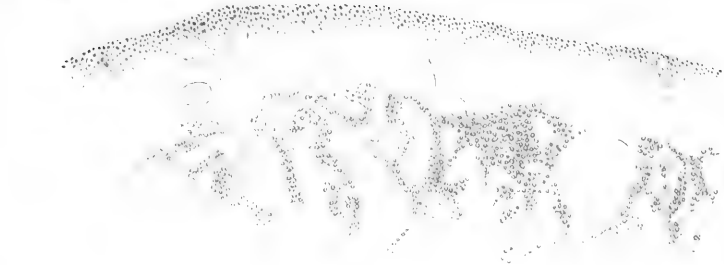
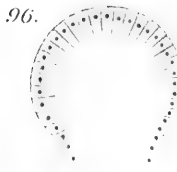
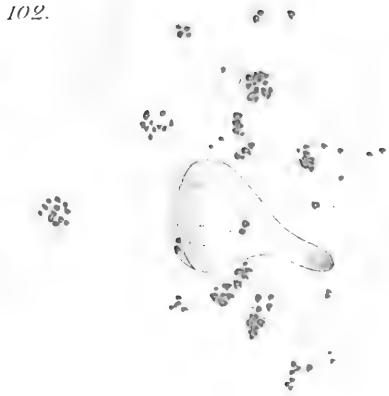
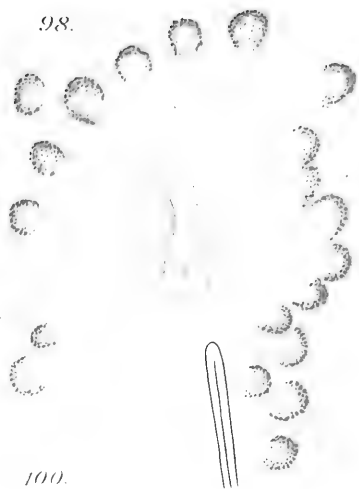










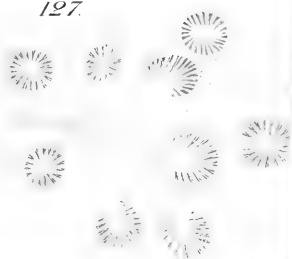




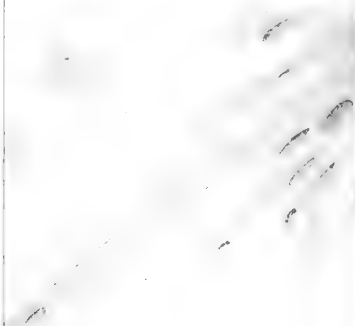
122.



127.

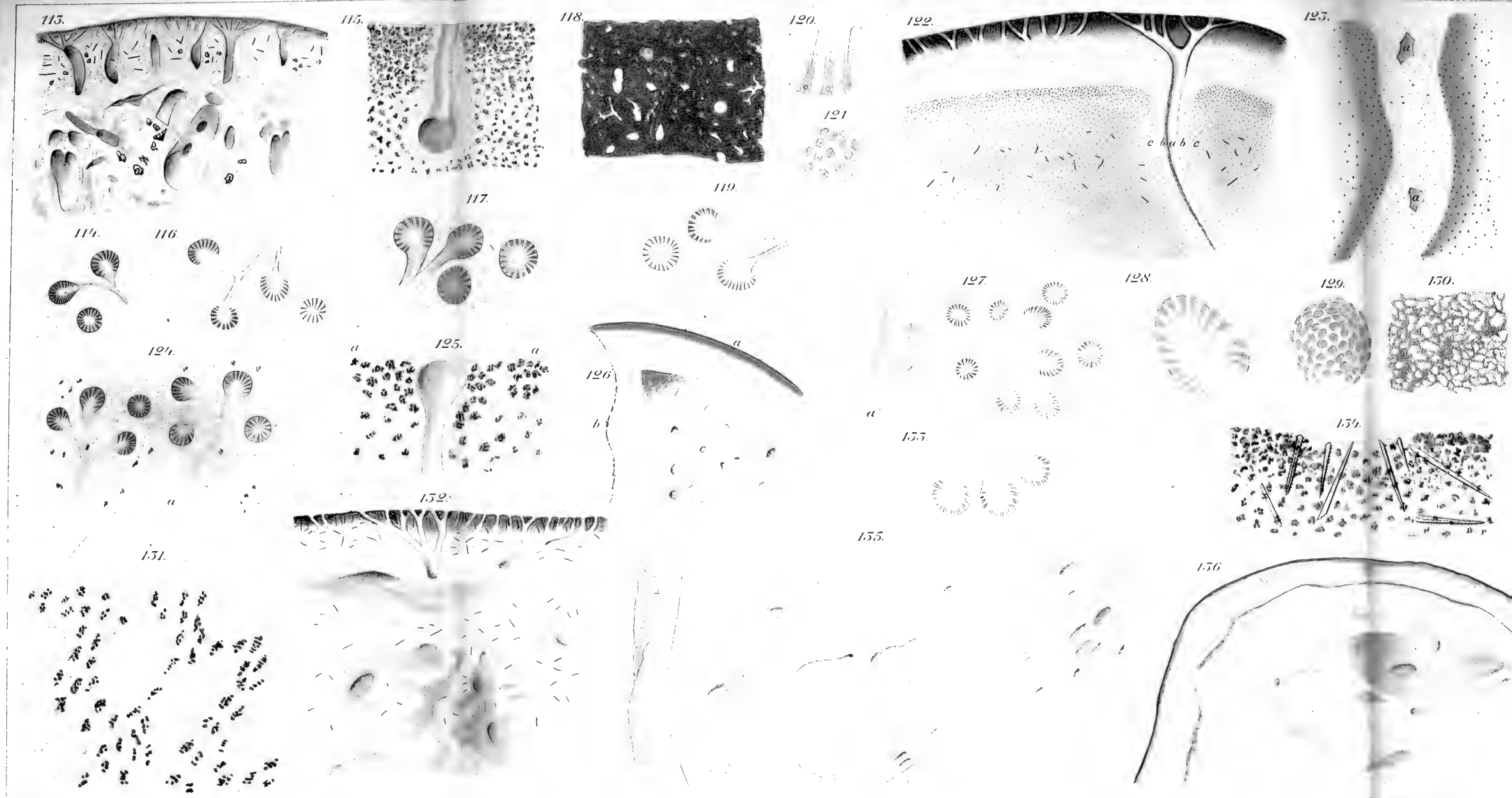


55.



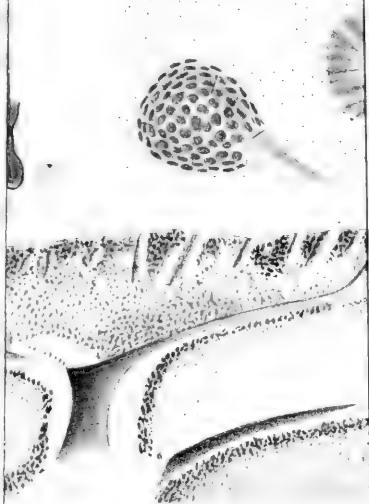




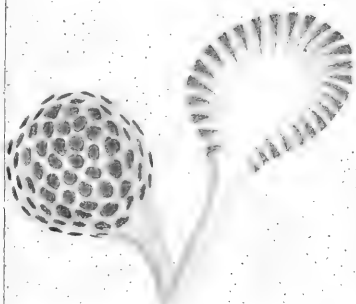
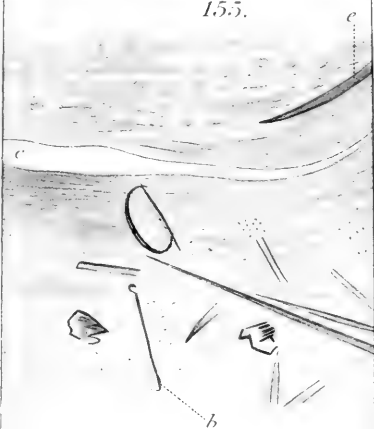




140.

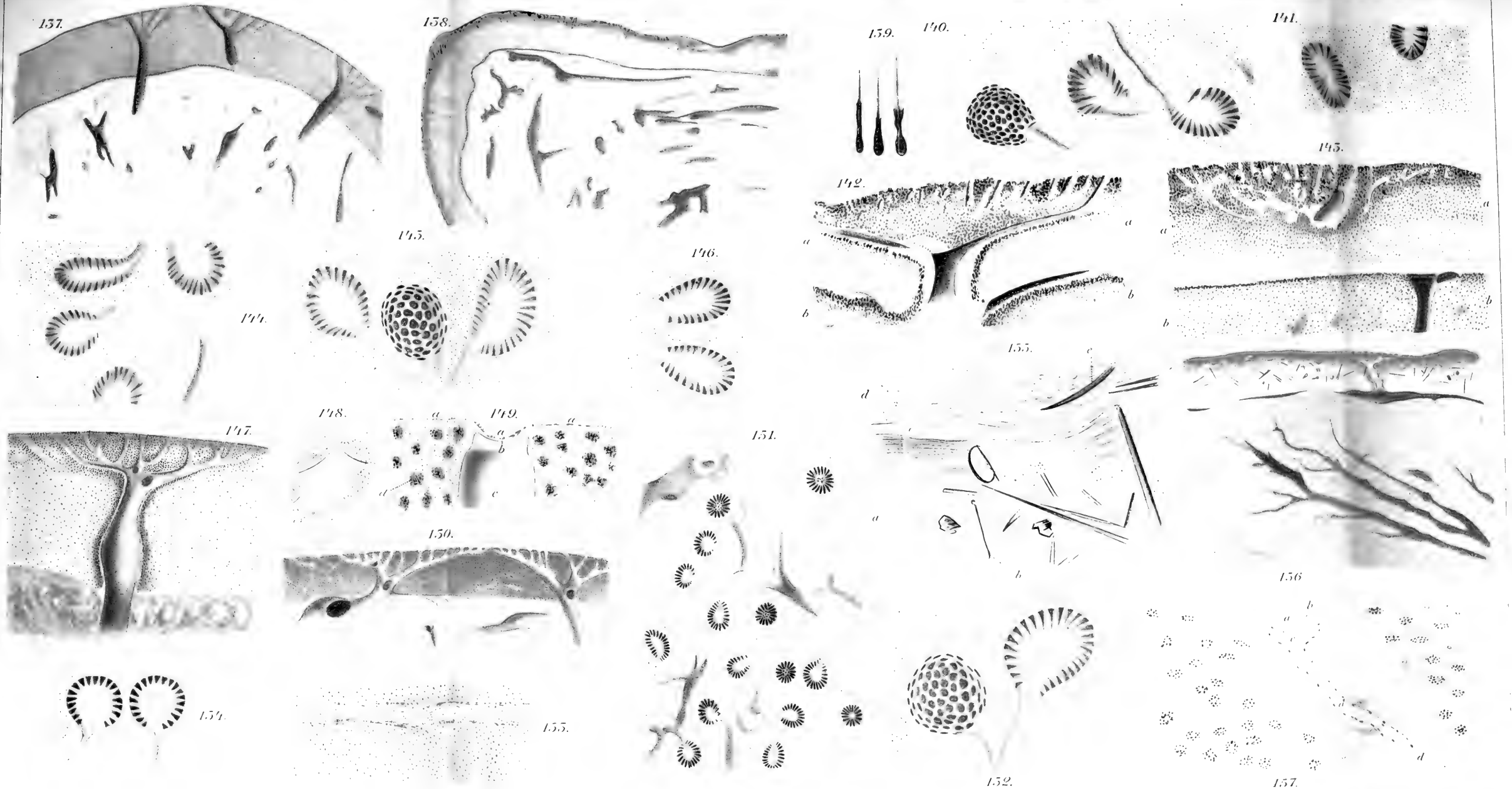


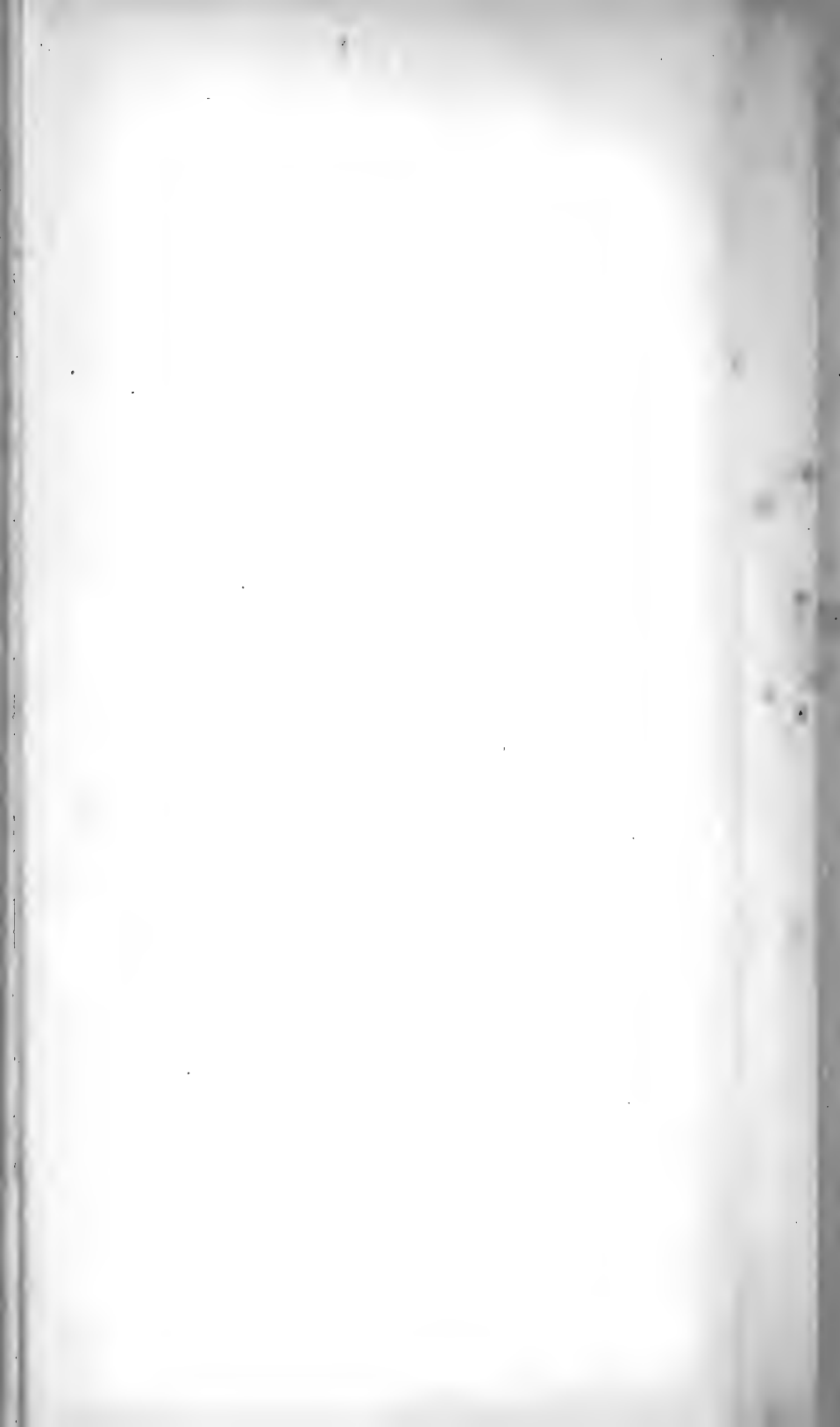
155.

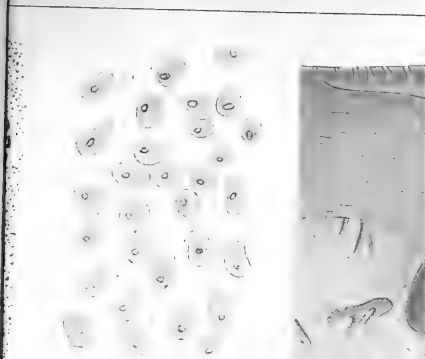


152.

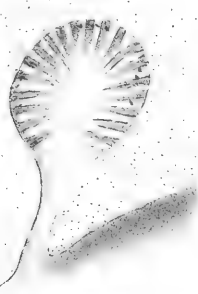




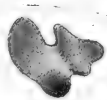




164.



174.

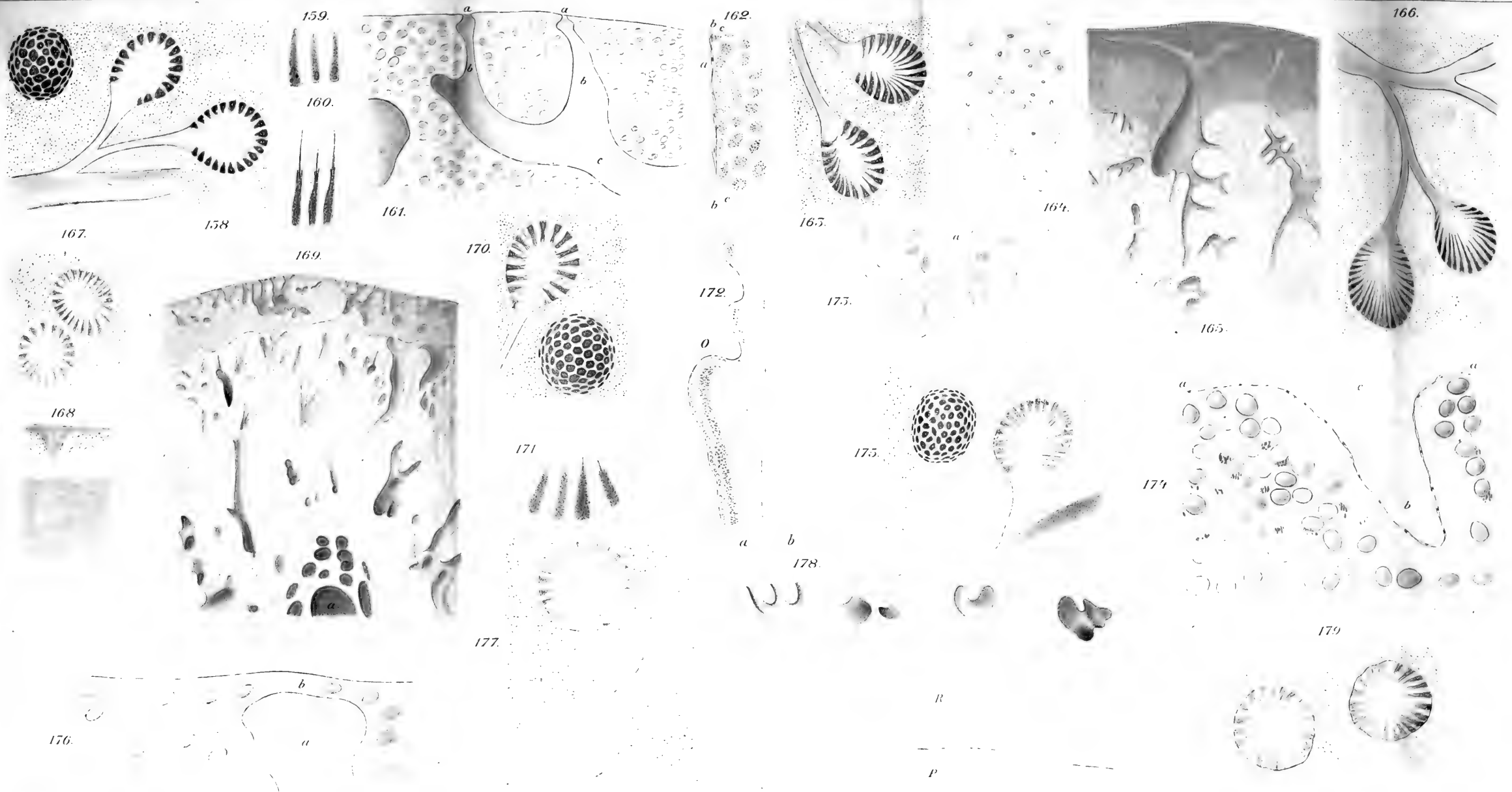


R

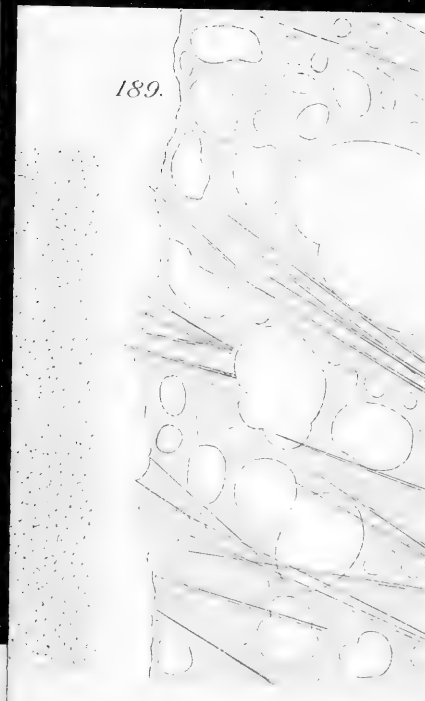
















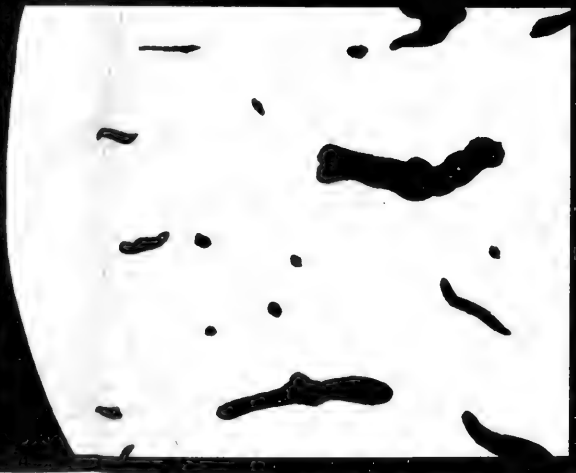
180



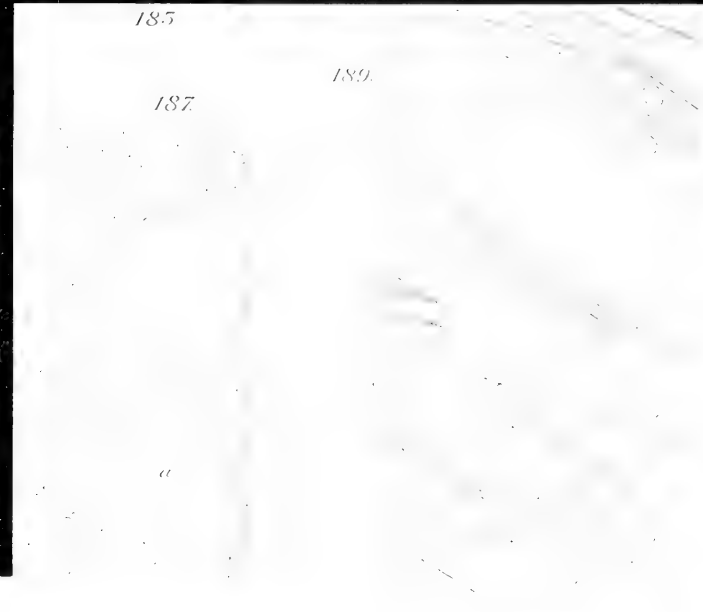
181.



185



182.



187



188

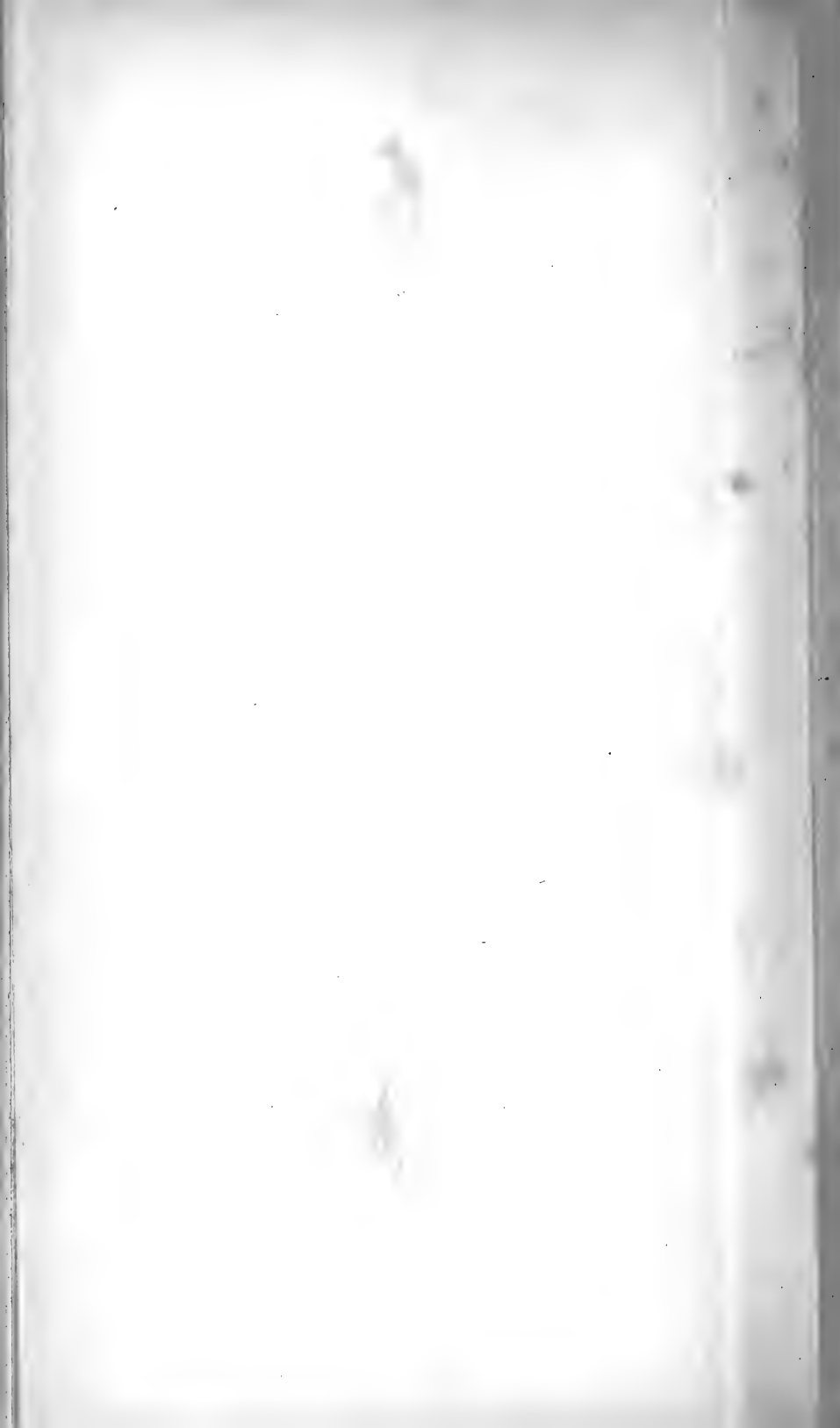
184.

b

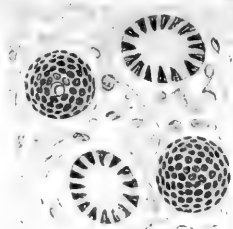
a

185

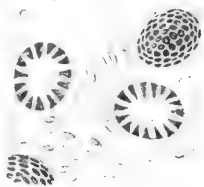
186.



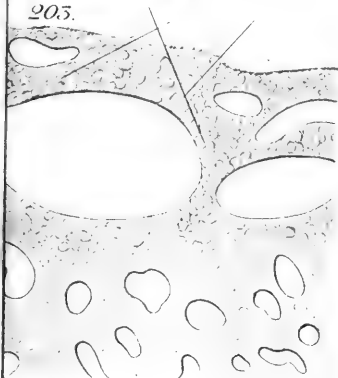
200.



201.



203.

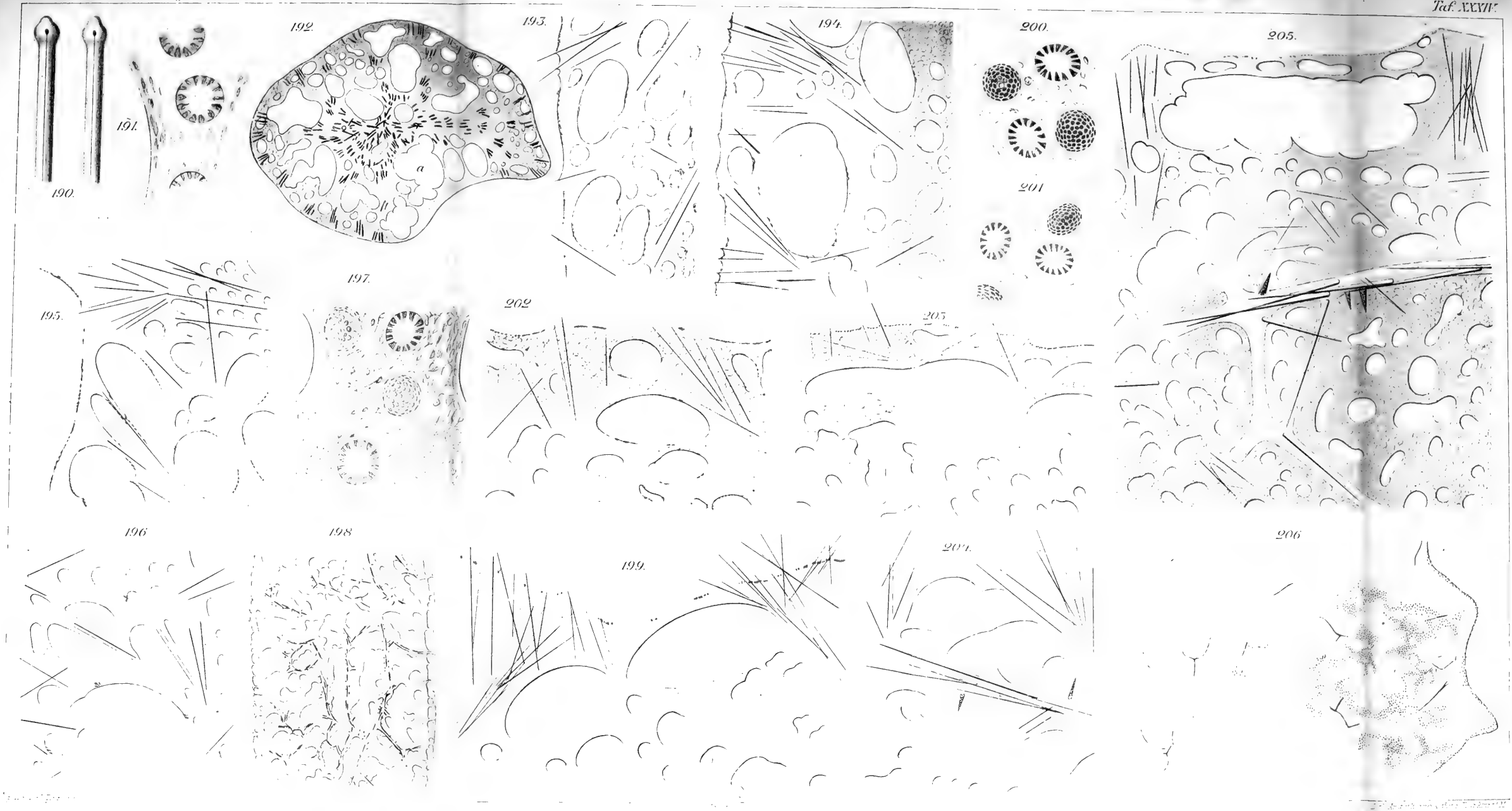


204.







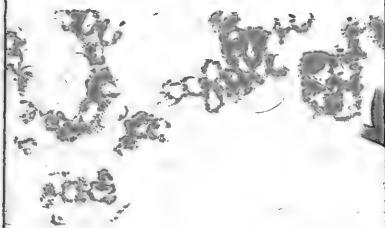




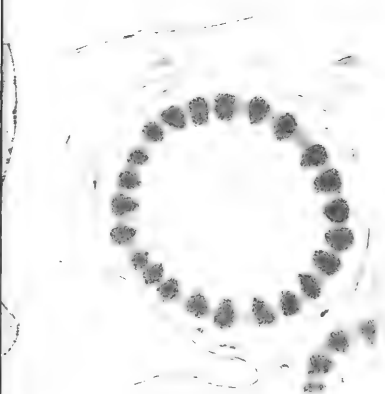
214.



216.

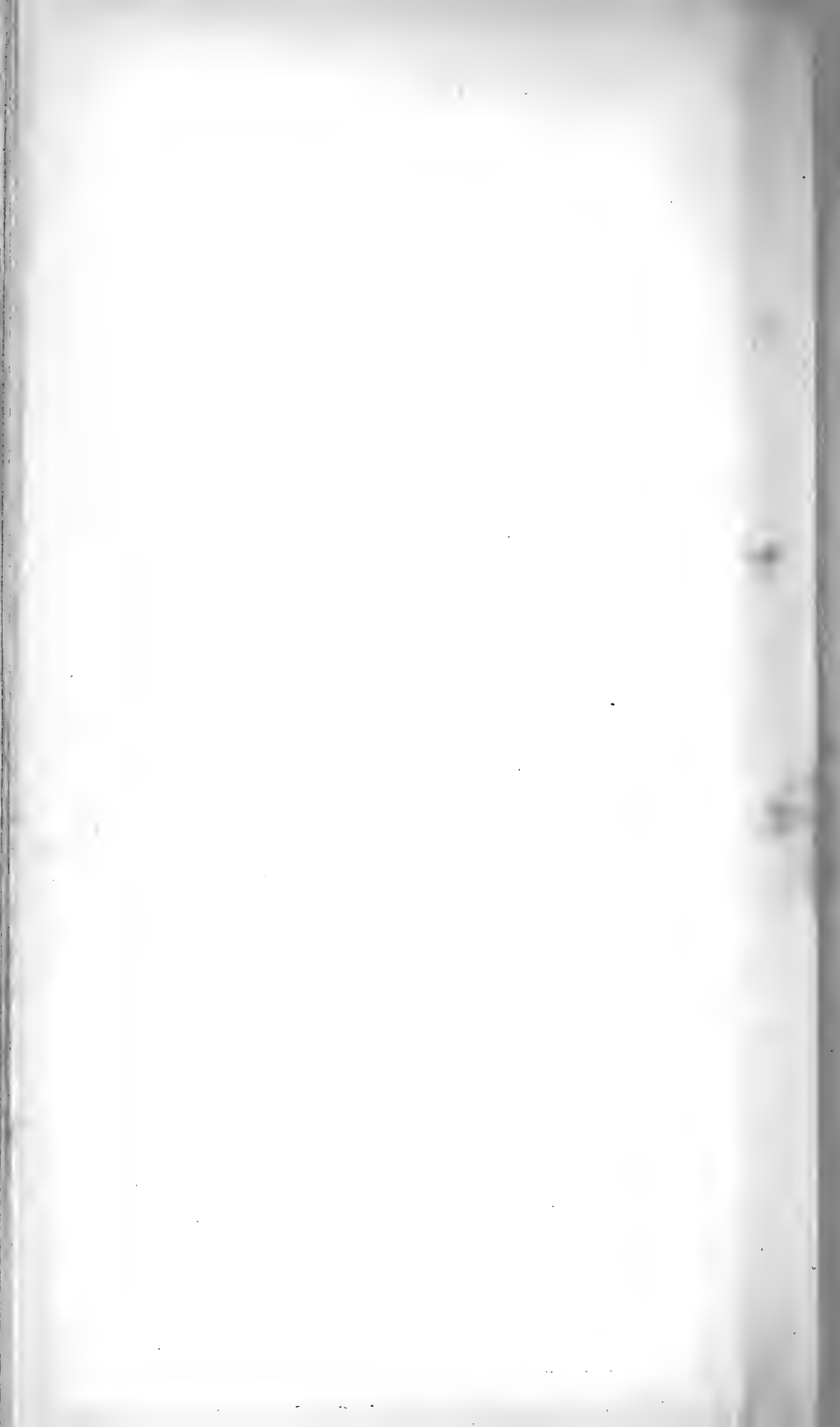


224.

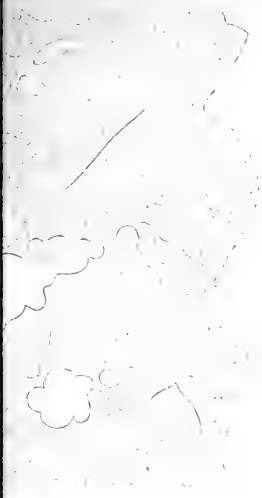








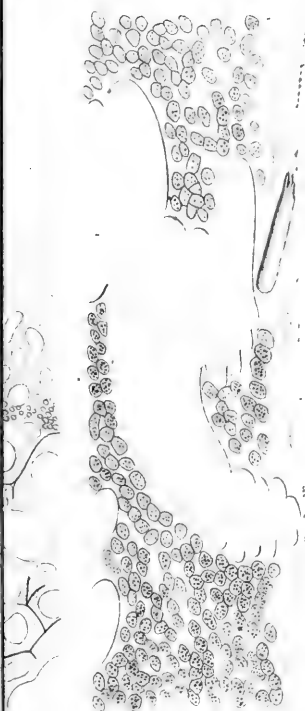
230.



231.



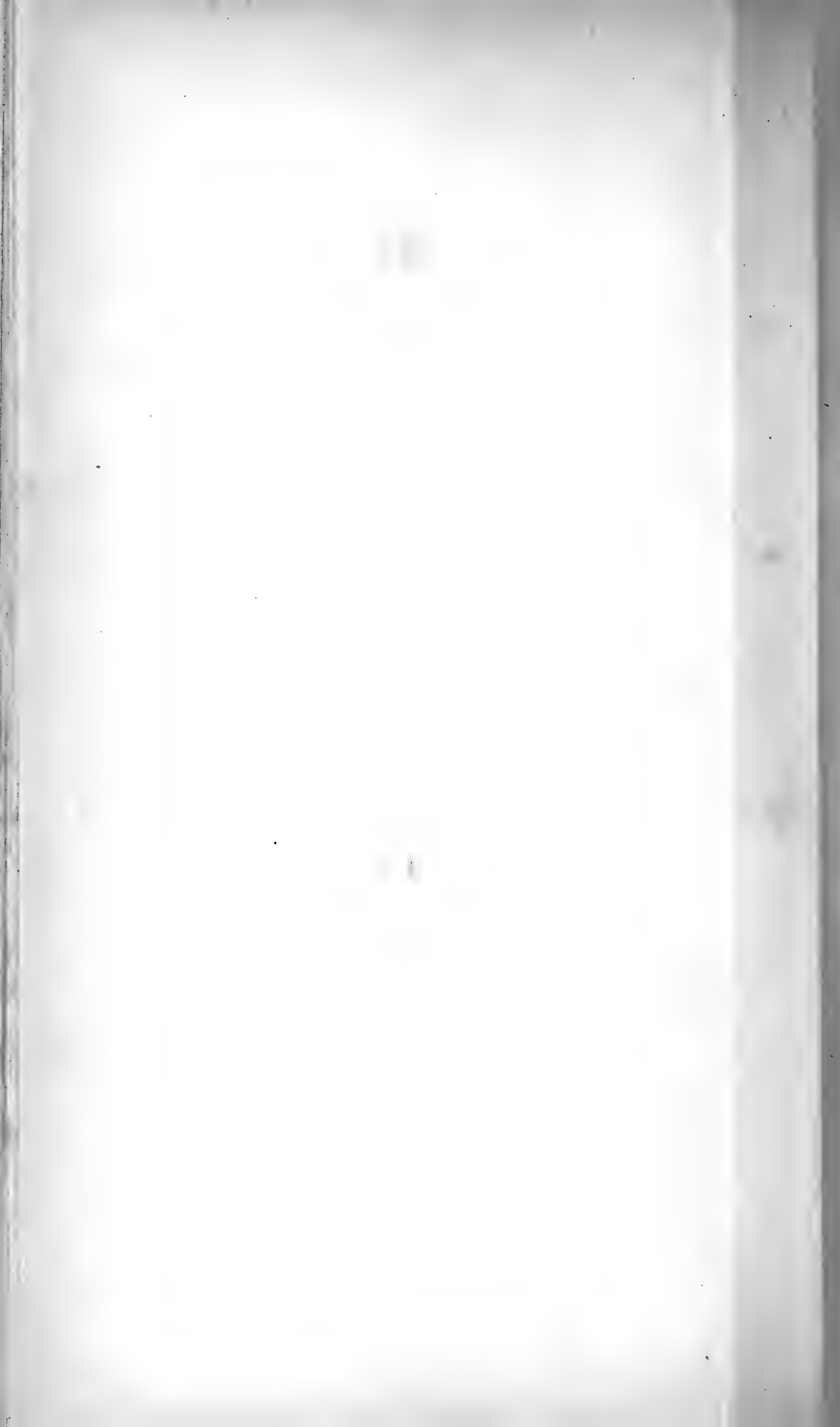
236.











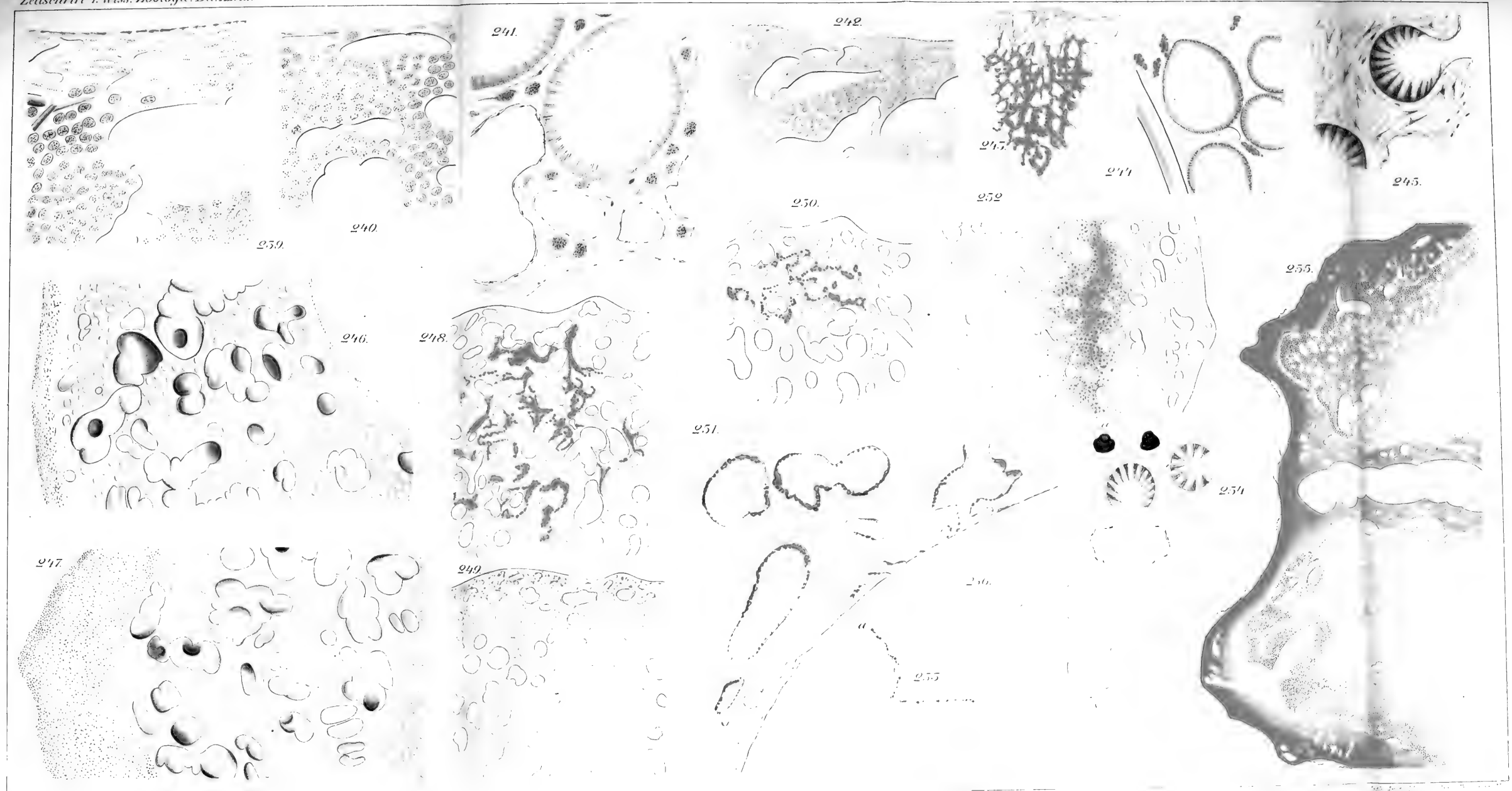
245.

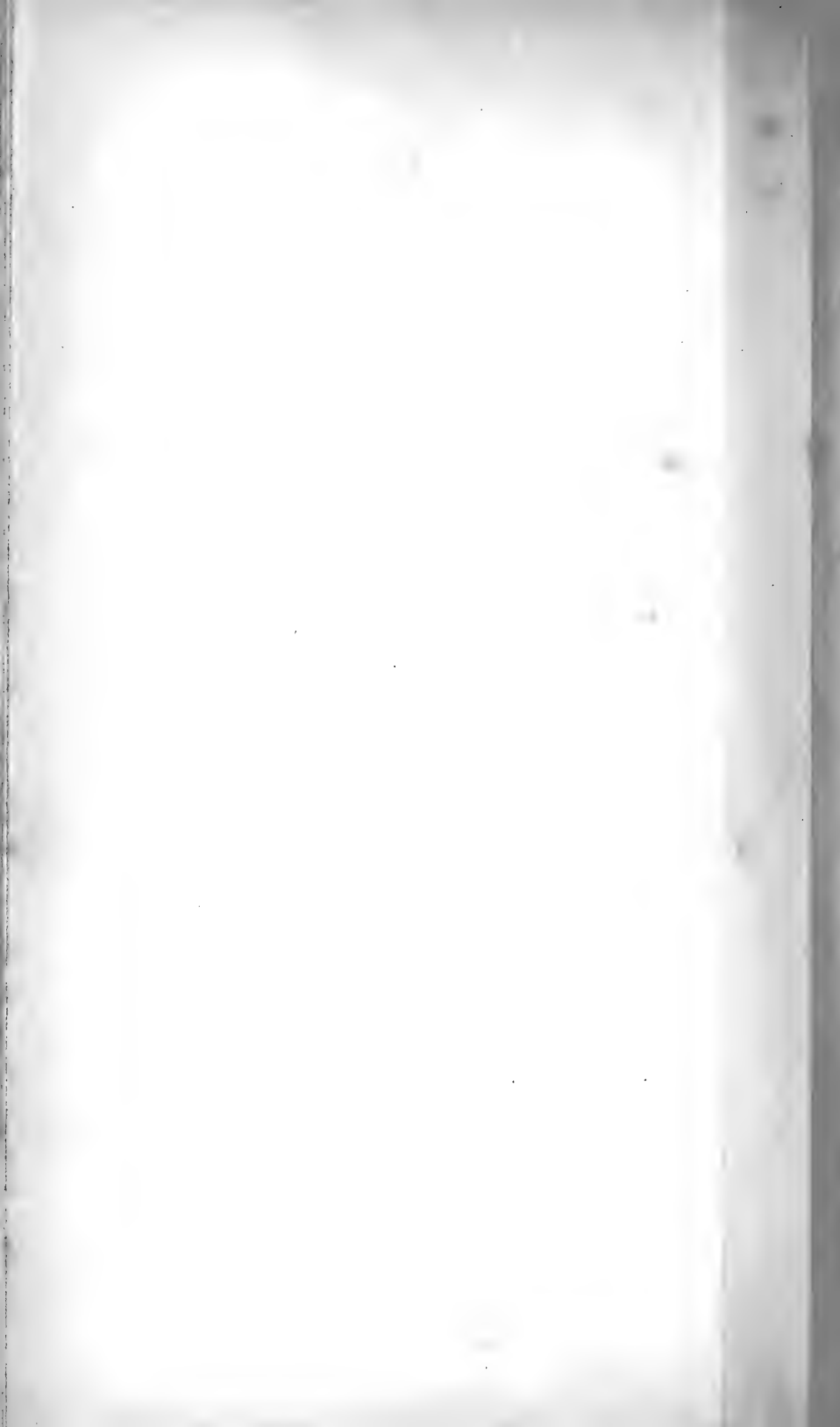
252.

256.

255.







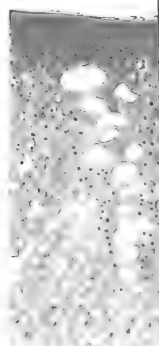
260.



261.



269.

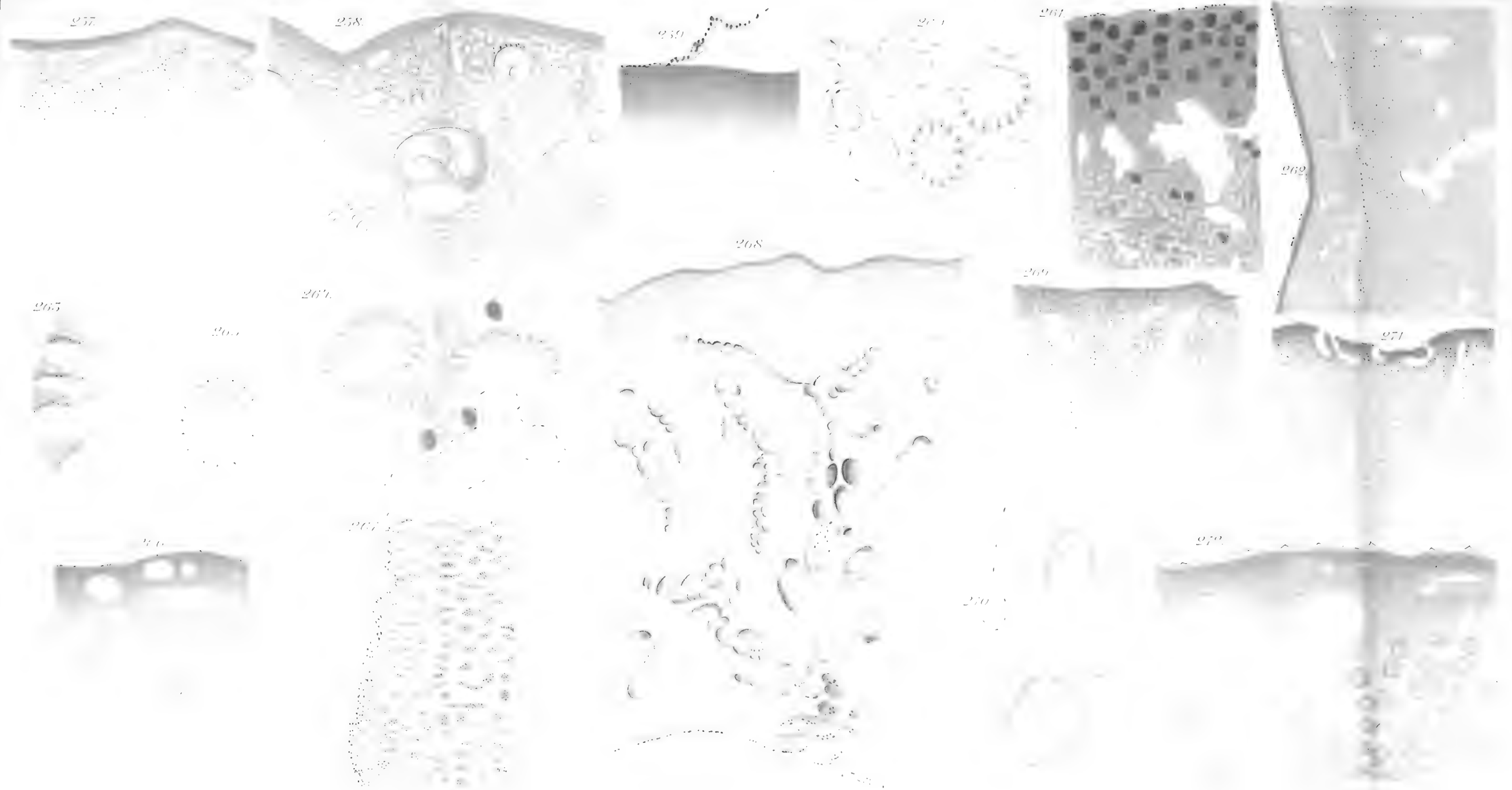


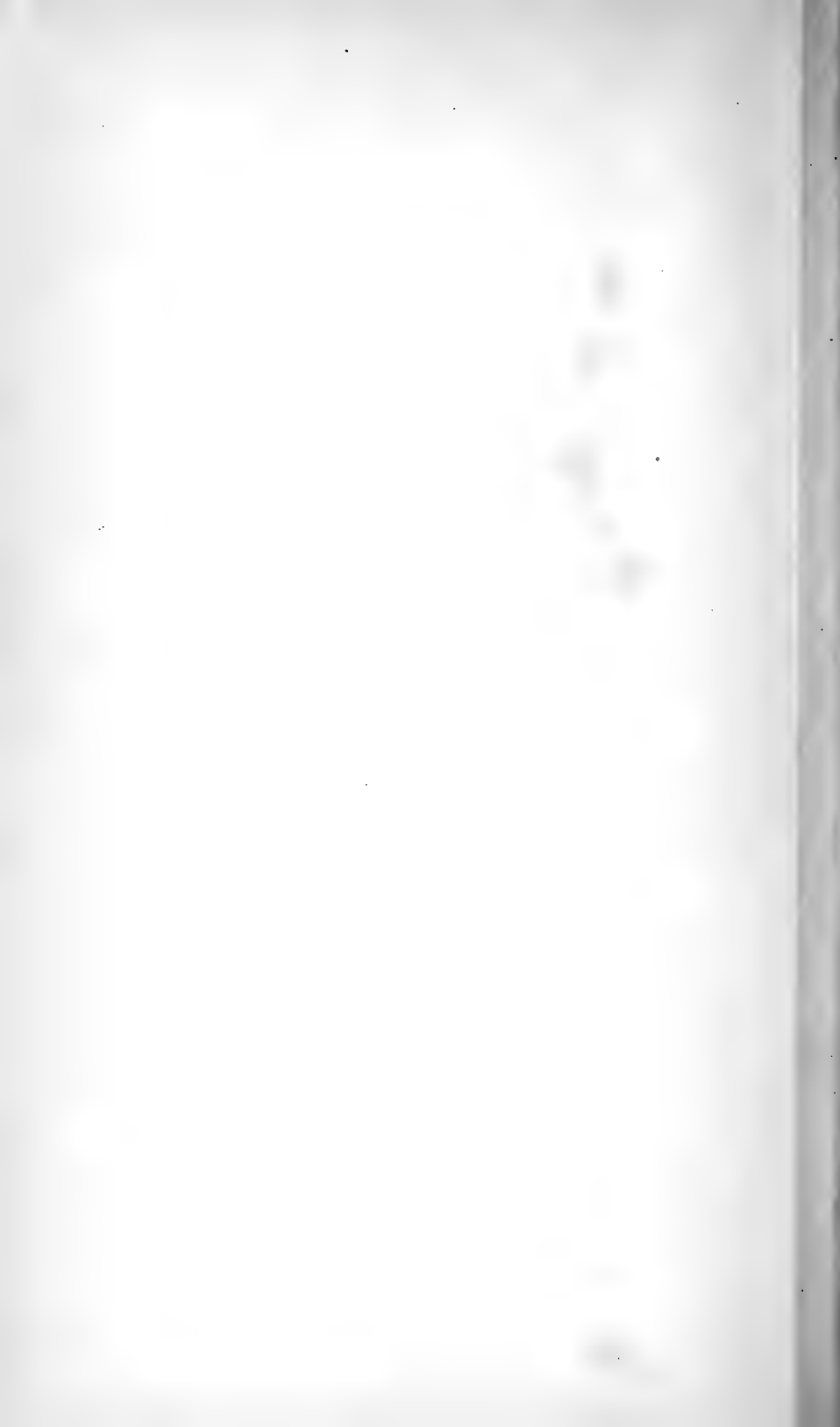
270.











285.



a

b

c

d

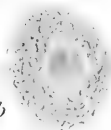


284.

285.

a

b



286.

a

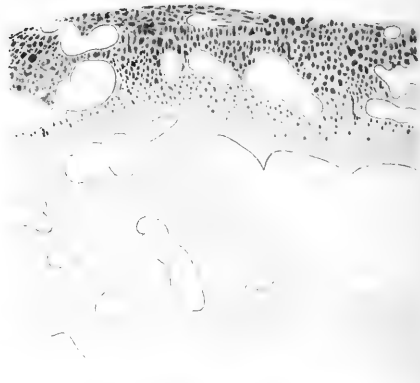
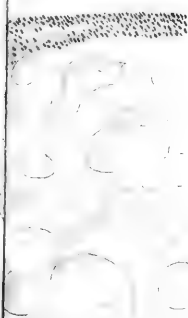


287.

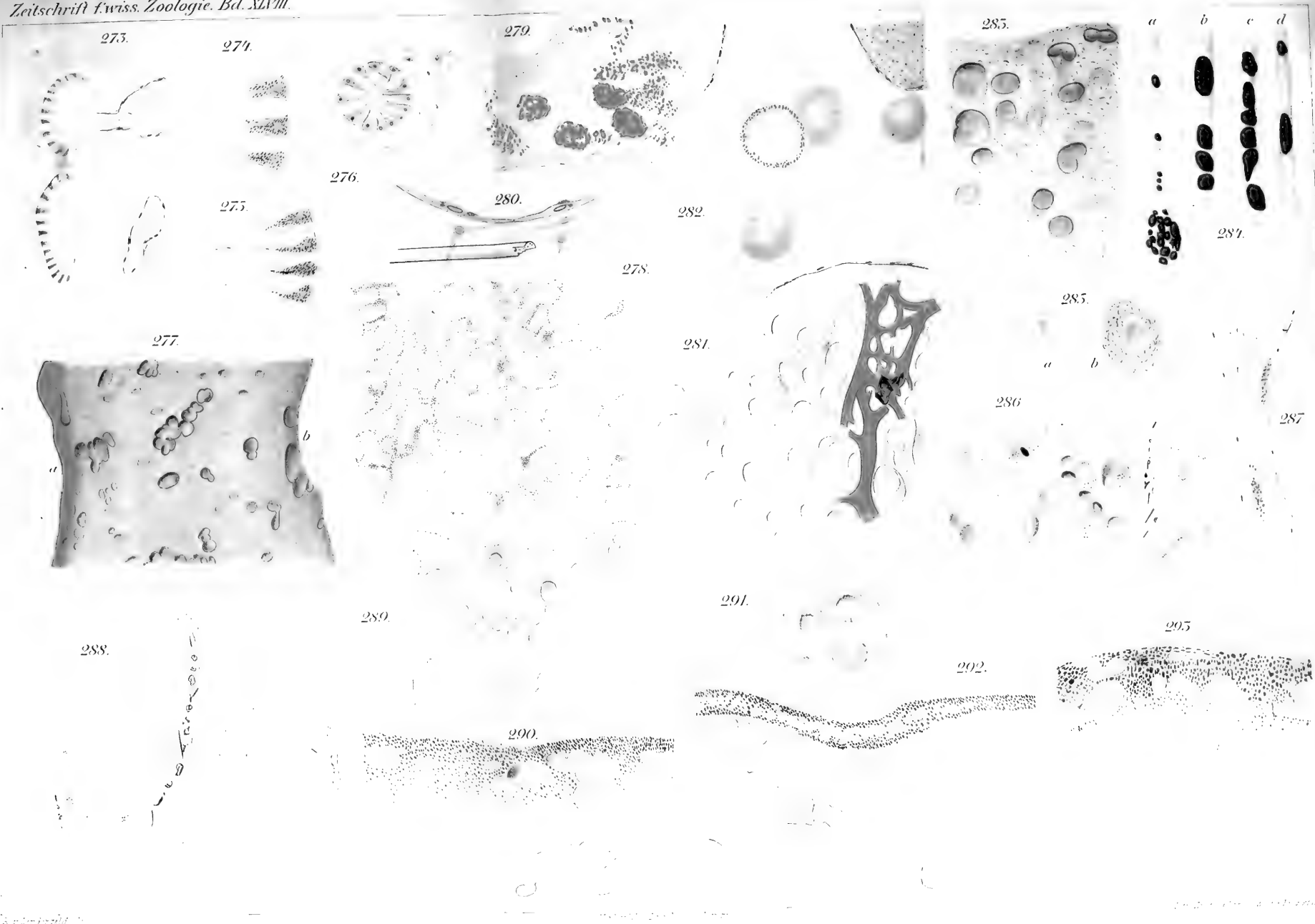


295.

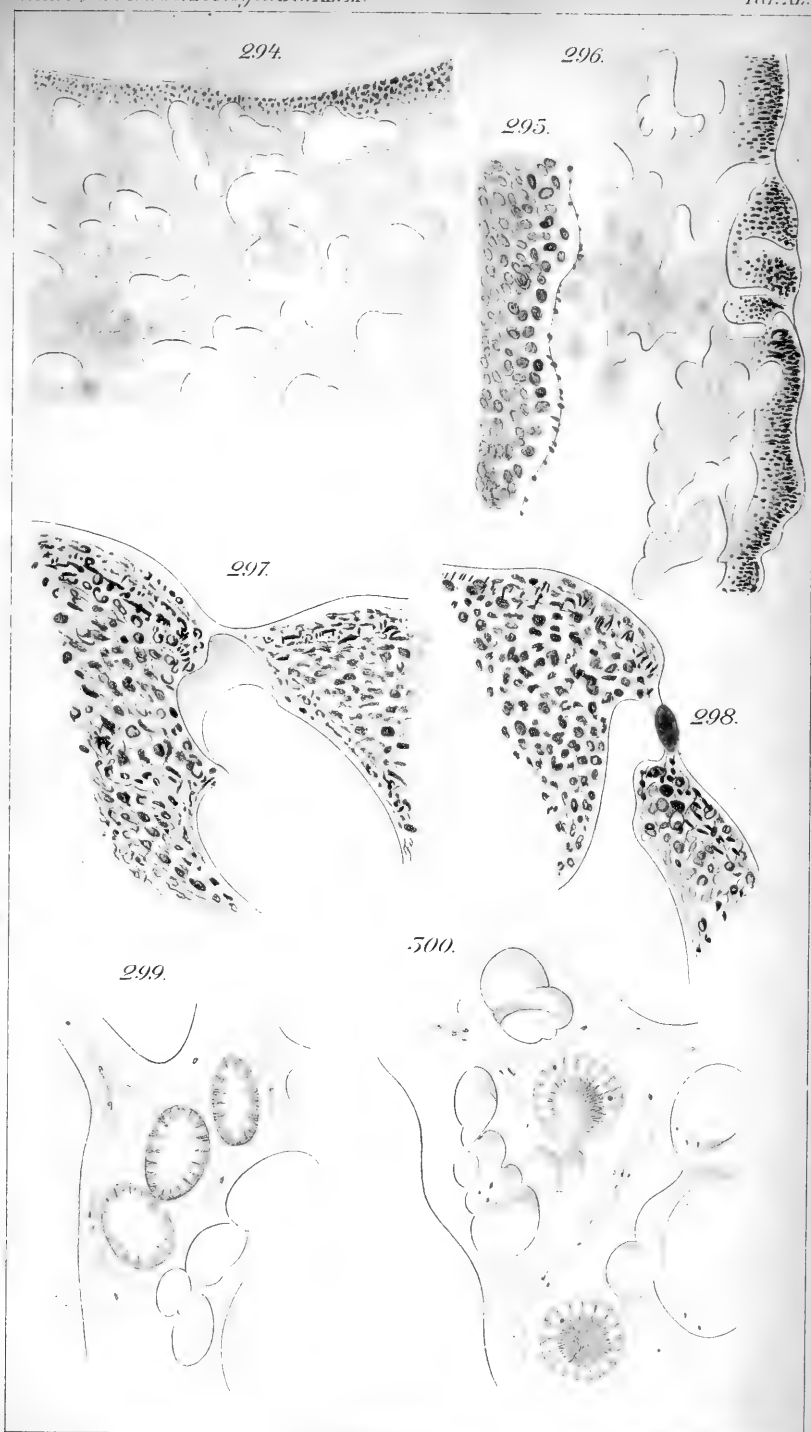
292.







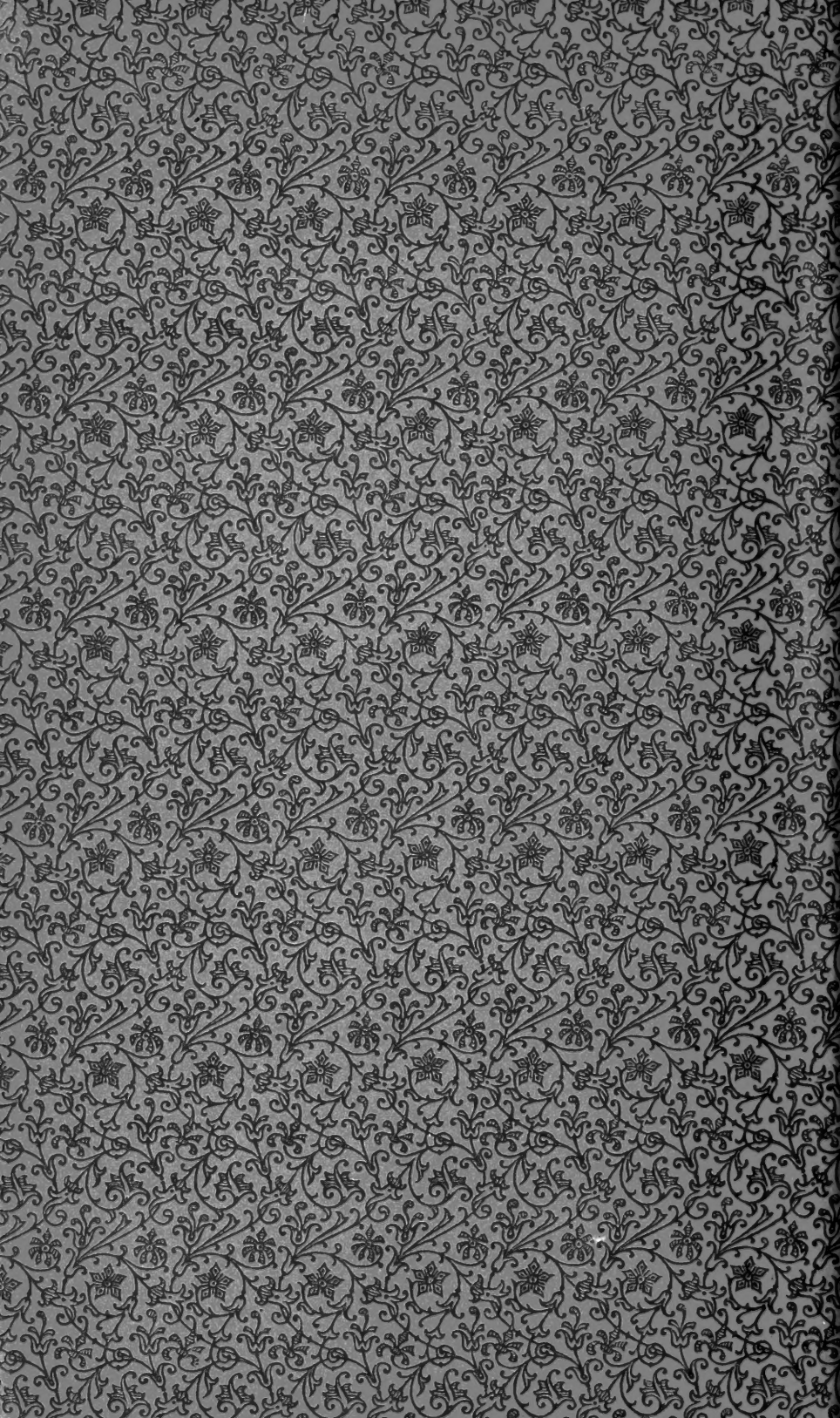


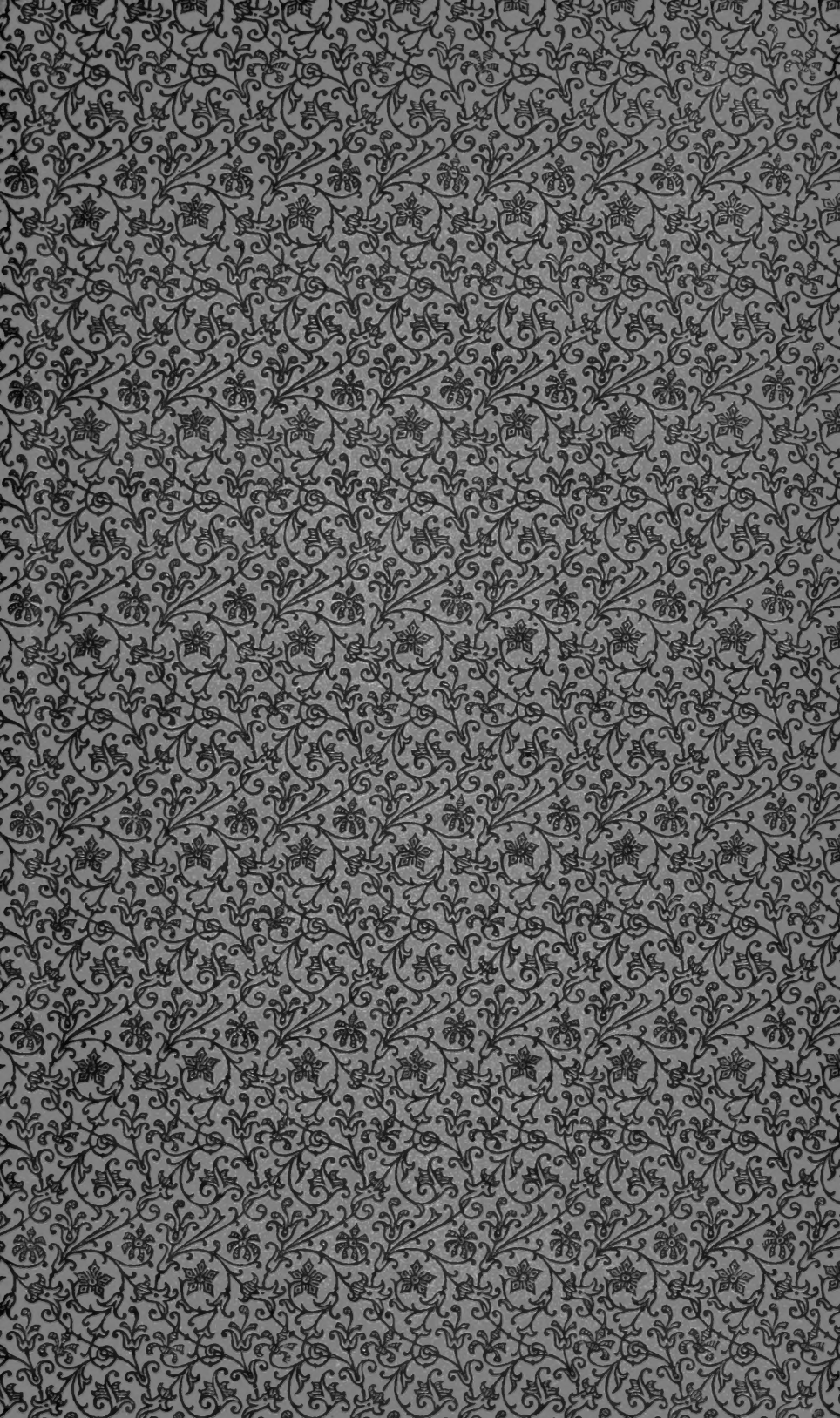












SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00167719 4

nhinvz QL374.2.L47

Experimentelle Untersuchungen über die